

04. 3. 2004

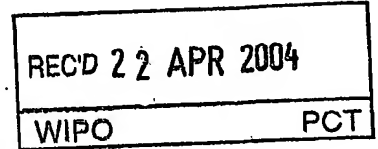
日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 0 月 1 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 5 5 0 4 5
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 5 5 0 4 5]



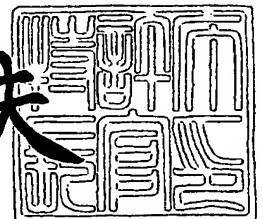
出 願 人 株式会社エンプラス
Applicant(s):

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 4 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 03P00048
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02F 1/1335
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県川口市並木 2 丁目 3 0 番 1 号 株式会社エンプラス内
 【氏名】 大川 真吾
【特許出願人】
 【識別番号】 000208765
 【氏名又は名称】 株式会社エンプラス
【代理人】
 【識別番号】 100107397
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 勝又 弘好
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 61838
 【出願日】 平成15年 3月 7日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 061436
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

光源からの光が入射する側面と、当該側面の反対側に位置する端面と、前記側面から入射した光を出射する出射面と、当該出射面の反対側に位置する裏面とを有し、前記側面から入射した光を伝播の過程で出射面から出射する導光板であって、

前記端面側に法線が傾いた緩斜面が、導光板からの光出射を促す第 1 の傾斜面として前記側面側から前記端面側に向かって複数繰り返し形成されるとともに、隣り合う一方の第 1 の傾斜面の前記端面側の端縁と、他方の第 1 の傾斜面の前記側面側の端縁とをつなぐ第 2 の傾斜面として、前記側面側に法線が傾く急斜面が、第 1 の傾斜面と交互に形成されてなる出射促進機能面が前記出射面の一部又は全部に設けられたことを特徴とする導光板。

【請求項 2】

前記第 1 の傾斜面は、前記側面から遠ざかるに従って傾斜角が漸次小さくなることを特徴とする請求項 1 記載の導光板。

【請求項 3】

前記第 1 の傾斜面から出射する光の前記第 2 の傾斜面への入射が抑えられるように、前記第 2 の傾斜面の傾斜角が設定されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載された導光板。

【請求項 4】

側面から入射した光源からの光が伝播の過程で出射面から出射し、この出射面からの出射光によって被照明体を面状に照明する導光板であって、

前記出射面と反対側の面には、光が前記出射面の法線方向寄りに集光するように反射する集光機能面を形成し、

前記出射面には、前記側面から入射した光源からの光の出射を促す出射促進機能面を形成してあり、

前記出射促進機能面は、前記側面から遠ざかるに従って前記導光板の板厚を緩やかに減じる第 1 の傾斜面と、この第 1 の傾斜面の端部で且つ前記導光板の板厚の薄い側の端部から遠ざかるに従って前記導光板の板厚を急激に増加させる第 2 の傾斜面とからなり、

前記出射促進機能面を、前記側面から遠ざかる方向に連続して複数形成したことを特徴とする導光板。

【請求項 5】

前記第 1 の傾斜面から出射する光の前記第 2 の傾斜面への入射が抑えられるように、前記第 2 の傾斜面の傾斜角が設定されていることを特徴とする請求項 4 記載の導光板。

【請求項 6】

前記第 1 の傾斜面は、前記側面から遠ざかるに従って傾斜角が漸次小さくなることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載された導光板。

【請求項 7】

前記出射促進機能面を、前記出射面の全域に形成したことを特徴とする請求項 4 記載の導光板。

【請求項 8】

前記出射促進機能面を、前記出射面の前記側面から所定の範囲内に形成したことを特徴とする請求項 4 記載の導光板。

【請求項 9】

前記出射面の前記側面から所定の範囲内には、前記側面に略直交する方向に延びるプリズム溝を前記側面に沿って連続して複数形成し、

前記プリズム溝が形成されていない前記出射面の全域には、前記出射促進機能面が形成されたことを特徴とする請求項 4 記載の導光板。

【請求項 10】

前記集光機能面の集光機能を、前記側面近傍において、前記側面に近づくに従って漸減させることを特徴とする請求項 4 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の導光板。

【請求項 11】

前記請求項 1 ～ 1 0 のいずれか 1 項に記載の導光板と、この導光板の前記側面側に配置された光源と、を備えたことを特徴とする面光源装置。

【請求項 1 2】

前記請求項 1 1 に記載の面光源装置と、この面光源装置から出射される光によって照明される被照明体と、を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】導光板、面光源装置及び画像表示装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、携帯電話、携帯端末装置、電子辞書、各種電子機器及びパソコン等の画像表示パネル（被照明体）を背面側から照明する面光源装置の導光板に関するものであり、この導光板を使用した面光源装置及びこの面光源装置を備えた画像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、携帯電話やパソコン等に広く使用される画像表示装置としての液晶表示装置は、その軽量化及び薄型化等を図り、可搬性及び使用勝手を向上するため、被照明体としての液晶表示パネルを背面側から明るく照明する面光源装置を使用している。この面光源装置は、光源からの光を導光板内部に入射させ、その入射光が導光板内部を伝播する過程において、導光板の出射面に対する入射角が臨界角以下になった光を導光板の出射面から出射するようになっている。

【0003】

このような面光源装置のうち、例えば、特許文献1に開示された面光源装置は、導光板の裏面（出射面と反対側の面）に、導光板の入射面に沿う方向に延びる第1のプリズム突起を導光板の入射面に直交する方向に沿って連続して複数形成し、その第1のプリズム突起の光反射面の角度やその第1のプリズム突起間のピッチを工夫することにより、導光板の出射面から出射する光の輝度の均一化を図るようになっている。また、この特許文献1に開示された面光源装置は、導光板の出射面に、導光板の入射面に直交する方向に延びる第2のプリズム突起を導光板の入射面に沿って連続して複数形成し、その第2のプリズム突起によって出射光を集光して、出射光の輝度アップを図るようになっている。

【0004】

また、例えば、特許文献2に開示された面光源装置は、光拡散物質を分散混入した導光板の裏面（出射面と反対側の面）にプリズム突起を形成し、このプリズム突起によって出射面から出射する照明光の指向性を補正するようになっている。また、この特許文献2に開示された面光源装置は、導光板の出射面に光散乱パターンを形成し、この光散乱パターンを形成した部分からの光の出射を促すことにより、出射光量の均一化を図るようになっている。

【0005】

【特許文献1】特開2001-108835号公報（段落番号0021～0022，図1～図4参照）

【特許文献2】特開平11-119219号公報（段落番号0077，0079，図1～図2参照）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述の特許文献1に開示された従来の面光源装置は、導光板から出射される光の輝度の均一化を図ることができるものの、要求される出射光輝度を得ることができず、より一層高輝度の出射光を得ることができるようにする技術の提供が求められていた。

【0007】

また、上述の特許文献2に開示された従来の面光源装置は、上述の特許文献1のように、導光板から出射される光の輝度の均一化を効果的に図ることができるものの、導光板の出射面に形成された光散乱パターンによって出射光が散乱されるため、導光板に裏面に形成されたプリズム突起で補正された光の指向性が乱され、要求される出射光輝度を得ることが困難であった。

【0008】

一般に、導光板は、光源からの光が入射する側面から反対側の端面に向けて裏面が導光板の板厚を減少させるように傾斜しており、その断面形状が略楔形形状に形成されている。このため、光源からの光が入射する側面から反対側の端面に向かうに従って、導光板内を反射を繰り返して伝播する光は徐々に出射面に対する入射角が小さくなり出射面から出射し易くなるという特性を有している。従って、高輝度化ならびに輝度の均一化を図るために、上述したような導光板の特性に応じた、導光板構造の改良ならびに解決手段が要望されている。

【0009】

そこで、本発明は、面光源装置を構成する導光板の出射面及び裏面の形状を工夫することにより、より一層高輝度の照明光で被照明体を照明できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0010】**

請求項1記載の発明は、光源からの光が入射する側面と、当該側面の反対側に位置する端面と、前記側面から入射した光を出射する出射面と、当該出射面の反対側に位置する裏面とを有し、前記側面から入射した光を伝播の過程で出射面から出射する導光板に関するものである。

【0011】

この発明に係る導光板は、前記端面側に法線が傾いた緩斜面が、導光板からの光出射を促す第1の傾斜面として前記側面側から前記端面側に向かって複数繰り返し形成されるとともに、隣り合う一方の第1の傾斜面の前記端面側の端縁と、他方の第1の傾斜面の前記側面側の端縁とをつなぐ第2の傾斜面として、前記側面側に法線が傾く急斜面が、第1の傾斜面と交互に形成されてなる出射促進機能面が前記出射面の一部又は全部に設けられたことを特徴としている。

【0012】

請求項2記載の発明は、請求項1記載の導光板に関するものである。この発明に係る導光板は、前記第1の傾斜面は、前記側面から遠ざかるに従って傾斜角が漸次小さくなることを特徴としている。

【0013】

請求項3記載の発明は、請求項1又は請求項2に記載された導光板に関するものである。この発明に係る導光板は、前記第1の傾斜面から出射する光の前記第2の傾斜面への入射が抑えられるように、前記第2の傾斜面の傾斜角が設定されていることを特徴としている。

【0014】

請求項4記載の発明は、側面から入射した光源からの光が伝播の過程で出射面から出射し、この出射面からの出射光によって被照明体を面状に照明する導光板に関するものである。そして、前記出射面と反対側の面には、光が前記出射面の法線方向寄りに集光するように反射する集光機能面を形成してある。また、前記出射面には、前記側面から入射した光源からの光の出射を促す出射促進機能面を形成してある。そして、この出射促進機能面は、前記側面から遠ざかるに従って前記導光板の板厚を緩やかに減じる第1の傾斜面と、この第1の傾斜面の端部で且つ前記導光板の板厚の薄い側の端部から遠ざかるに従って前記導光板の板厚を急激に増加させる第2の傾斜面とからなっている。そして、前記出射促進機能面を、前記側面から遠ざかる方向に連続して複数形成したことを特徴としている。

【0015】

請求項5記載の発明は、請求項4記載の導光板に関するものである。この発明に係る導光板は、前記第1の傾斜面から出射する光の前記第2の傾斜面への入射が抑えられるように、前記第2の傾斜面の傾斜角が設定されていることを特徴としている。

【0016】

請求項6記載の発明は、請求項4又は請求項5に記載された導光板に関するものである。

。この発明に係る導光板は、前記第1の傾斜面が、前記側面から遠ざかるに従って傾斜角が漸次小さくなることを特徴としている。

【0017】

請求項7記載の発明は、上記請求項4記載の発明の導光板において、前記出射促進機能面を、前記出射面の全域に形成したことを特徴としている。

【0018】

請求項8の発明は、上記請求項4の発明の導光板において、前記出射促進機能面を、前記出射面の前記側面から所定の範囲内に形成したことを特徴としている。

【0019】

請求項9の発明は、上記請求項4の発明の導光板に関するものである。すなわち、前記出射面の前記側面から所定の範囲内には、前記側面に略直交する方向に延びるプリズム溝を前記側面に沿って連続して複数形成してある。また、前記プリズム溝が形成されていない前記出射面の全域には、前記出射促進機能面が形成されたことを特徴としている。

【0020】

請求項10の発明は、上記請求項4～7のいずれかの発明に関し、前記集光機能面の集光機能を、前記側面近傍において、前記側面に近づくに従って漸減させることを特徴としている。

【0021】

請求項11の発明は、上記請求項1～10のいずれかの発明の導光板と、この導光板の前記側面側に配置された光源と、を備えたことを特徴とする面光源装置に関するものである。

【0022】

請求項12の発明は、上記請求項11の発明の面光源装置と、この面光源装置から出射される光によって照明される被照明体と、を備えたことを特徴とする画像表示装置に関するものである。

【発明の効果】

【0023】

以上のように、本発明の導光板は、その裏面に形成した集光機能面が光を出射面の法線方向寄りに集光し、その出射面に形成した出射促進機能面が集光機能面で集光された光の指向性を乱すことなく出射促進するようになっているため、従来例よりも高輝度の光を出射することが可能になる。

【0024】

また、本発明によれば、出射面から出射される光の出射効率を高くすると共に、輝度の均一化を達成することができる。

【0025】

さらに、本発明によれば、導光板の出射面から出射される光の指向性を損なうことを抑制できるため、出射光を有効に適切な方向へ向けて光路変更させることが可能となる。

【0026】

また、本発明の導光板を備えた面光源装置及びこの面光源装置を備えた画像表示装置は、導光板から出射された指向性を有する高輝度の照明光を光制御部材によって導光板の出射面の法線方向寄りに偏向し、被照明体を高輝度の照明光で効率的に照明できるため、従来の画像表示装置よりも明るくて見やすい画面表示が可能になった。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

次に、図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態を説明する。

【0028】

〔第1の実施の形態〕

以下、本発明の実施の形態を図面に基づき詳述する。

【0029】

図1～図3は、本発明の第1の実施の形態に係る画像表示装置としての液晶表示装置1

を示すものである。このうち、図1は、液晶表示装置1の分解斜視図を示すものである。また、図2は、導光板2の入射面(側面)3に直交するように断面して示す液晶表示装置1の断面図(A-A線に沿って切断して示す断面図)である。また、図3は、液晶表示装置1を構成する導光板2の断面図(図2に示す導光板2の断面図)であり、その導光板2の出射面形状を説明するための図である。

【0030】

(液晶表示装置の概略構成)

これらの図に示すように、液晶表示装置1は、導光板2の出射面4側に光制御部材としてのプリズムシート5及び液晶表示パネル(被照明体)6を順次重ね合わせ、導光板2の裏面(出射面4と反対側の面)7に対向するように反射部材8を配置してある。そして、この液晶表示装置1は、導光板2の入射面3に対向するように、光源としての蛍光ランプ10を配置すると共に、この蛍光ランプ10を取り囲むようにランプリフレクタ11を配置してある。尚、この液晶表示装置1は、上述の導光板2、プリズムシート5、反射部材8、蛍光ランプ10及びランプリフレクタ11によって面光源装置12を構成し、この面光源装置12によって液晶表示パネル6を裏面側から面状に照明するようになっている。また、本実施の形態において、蛍光ランプ10に代えて、LED(発光ダイオード)やその他の光源を使用するようにしてもよい。

【0031】

(導光板)

導光板2は、ポリカーボネート(PC)、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)、シクロオレフィン系樹脂材料等の光透過性に優れた材料を使用して形成されている。この導光板2は、平面形状(出射面形状)が略矩形形状を呈しており、且つ、その板厚が蛍光ランプ10から遠ざかるに従って薄くなるような断面略楔形形状に形成されている。尚、導光板2は、その裏面7が蛍光ランプ10から遠ざかるに従って出射面4に近づくように傾斜している。

【0032】

この導光板2の裏面7には、入射面3に略直交する方向に延び、且つ、入射面3に沿う方向に連続する複数のプリズム突起13が形成されている。この導光板2のプリズム突起13は、入射面3に平行な断面における形状が略三角形形状であり、その略三角形形状の頂点から互いに離間するように形成された傾斜面14、15が光の集光機能面として機能する。すなわち、導光板2のプリズム突起13の傾斜面14、15である集光機能面は、導光板2の入射面3に平行な座標面において、導光板2の内部を伝播する光のうち、導光板2の裏面7から外部に出射する光以外の光を、導光板2の出射面4の法線方向寄りに集光するように反射する。

【0033】

導光板2の出射面4側には、入射面3に略平行な方向に延び、且つ、入射面3に直交する方向に連続する複数の突起16が形成されている。この突起16は、入射面3に略直交する断面における形状が略三角形形状を呈しており、入射面3から遠ざかるに従って板厚を薄くするように緩やかに傾斜する第1の傾斜面17と、この第1の傾斜面17の端部から第1の傾斜面17と逆の方向に急激に傾斜する第2の傾斜面18と、からなっている。

【0034】

この突起16の第1の傾斜面17は、図3に示すように、導光板2の内部を入射面3から遠ざかる方向に進行する光のうちで、導光板2の出射面4側から出射する光以外の光を反射することになるが、傾斜していない出射面4で反射される場合に比較し、その傾斜角 θa の2倍の角度分、すなわち $2\theta a$ だけ大きい角度で光を反射することになる。その結果、第1の傾斜面17で反射された後に裏面7で反射され、さらに他の第1の傾斜面17に入射する光の入射角は、傾斜していない出射面4で反射された後に裏面7で反射され、その後に傾斜していない出射面4に入射する光の入射角よりも小さくなり、傾斜していない出射面4から光を出射させる場合よりも光を出射させやすくなる。このように、導光板2の第1の傾斜面17は、光の出射を促進する出射促進機能面である。

【0035】

また、突起16の第2の傾斜面18は、突起16、16間のピッチが同じである限り、その傾斜角 θb が大きい程、出射面4側における第1の傾斜面17の占める面積割合が大きくなり、第1の傾斜面17の出射促進機能がより一層大きくなる。ただし、この第2の傾斜面18は、その傾斜角 θb を適当な角度に設定することにより、導光板2の入射面3に対向する端面（先端面）21側で反射されて入射面3側に向かう光の出射促進機能面として機能する。

【0036】

また、突起16は、図20(a)に示すように、第2の傾斜面18が出射面4に対して θb だけ傾斜しているため、第1の傾斜面17から出射した光のうち、法線方向から $(90^\circ - \theta b)$ よりも小さい傾き角度範囲 $(0 \leq \theta \leq (90^\circ - \theta b))$ 内の出射光を再び導光板2の内部に取り込んでしまうようなことがない。一方、特許文献1に開示された技術において、図20(b)に示すように、導光板100を表裏反転した状態で使用するような場合、突起101が傾斜面102と法線方向立ち上がり面103とからなっているため、傾斜面102から出射した光のうち、本実施の形態の突起16ならば再入射させることのない傾斜角度範囲 $(0 \leq \theta \leq (90^\circ - \theta b))$ 内の光を法線方向立ち上がり面103から導光板100の内部に再入射させてしまい、その再入射した光が傾斜面102で反射され、出射光を照明光として有効利用できない場合が生じる。したがって、本実施の形態の導光板2と特許文献1の導光板100を比較すると、本実施の形態の導光板2の方が、特許文献1の導光板100よりも出射光を照明光として有効利用できる割合が多くなり、より一層照明輝度を高めることができる。

【0037】

ここで、上述の第1の傾斜面17の傾斜角 θa は、 $0.1^\circ \sim 5^\circ$ の範囲で決定され、通常 1° 程度の角度に決定される。また、第2の傾斜面18の傾斜角 θb は、 $10^\circ \sim 90^\circ$ の範囲で決定され、通常 45° 程度の角度に決定される。

【0038】

以上のような導光板2によれば、導光板2の内部に入射した光は、導光板2の出射面4側と裏面7側とで反射されながら先端面21側に向かって伝播する。そして、この伝播の過程において、出射面4側である第1の傾斜面17への入射角が臨界角以下の光は、導光板2の第1の傾斜面17から導光板2の外部に出射する。ここで、導光板2は、その裏面7が入射面3から遠ざかるに従って出射面4側に近づくように傾斜し、第1の傾斜面17が入射面3から遠ざかるに従って導光板2の板厚を薄くする方向に傾斜しているため、出射面4が平面(θa が 0°)の場合に比較し、第1の傾斜面17に対する入射角が臨界角以下になりやすく(図3参照)、光の出射をより一層促進することが可能になる。しかも、導光板2の裏面7側で反射された光は、入射面3に平行な面内において、プリズム突起13によって出射面4の法線方向寄りに集光され、その指向性を乱されることなく第1の出射面17から出射する。

【0039】

また、導光板2の先端面21で反射されて導光板2の内部を入射面3側に向かう光のうち、第2の傾斜面18への入射角が臨界角以下の光が導光板2の外部に出射する。この際、導光板2の裏面7側のプリズム突起13によって集光された光は、その指向性を乱されることなく第2の出射面18から出射する。

【0040】

このような構成の導光板2によれば、裏面7側のプリズム突起13の集光機能面(14, 15)によって反射光を集光し、出射面4側の出射促進機能面である第1の傾斜面17及び第2の傾斜面18が集光機能面(14, 15)によって集光した光の指向性を乱すことなく出射を促進するようになっているため、従来技術では得られない高輝度の照明光を得ることができるようになった。

【0041】

(光制御部材)

光制御部材としてのプリズムシート5は、光透過性に優れたプラスチック材料（例えば、PET、PMMA、PC）により形成されており、導光板2の出射面4とはほぼ同様の平面形状に形成されている。そして、このプリズムシート5は、導光板2の出射面4に対向する面側に、導光板2のプリズム突起13と直交する方向に延びる微細なプリズム突起22が平行に複数形成されている。このプリズムシート5のプリズム突起22は、その断面形状が略三角形であり、導光板2の入射面3に直交し且つ導光板2の出射面4に直交する仮想面23内において（図4参照）、導光板2からの出射光を導光板2の出射面4のほぼ法線方向寄りに偏向するように機能し、被照明体としての液晶表示パネル6を効率的に照明できるようにする。

【0042】

図5は、導光板2の第1の傾斜面17（出射面4）からの光の出射特性（特性曲線C1）と、プリズムシート5から出射する光の出射特性（特性曲線C2）と、を比較して表した図である。この図5において、出射角度0 [deg] とは、図4の仮想面23内における法線方向である。尚、図4において、仮想面23内の法線方向から図中右側に回転するに従って負の回転角度が増大し、仮想面23内の法線方向から図中左側に回転するに従って正の回転角度が増大するように定義してある。

【0043】

これら図4及び図5に示すように、導光板2の第1の傾斜面17（出射面4）から出射する光は、その主出射方向が -70° の方向であるが、プリズムシート5を通過することにより、主な進行方向がほぼ法線方向に変換する。

【0044】

（反射部材）

反射部材8は、白色の顔料を混ぜてシート状した光反射性に優れたPETシートや、アルミニウム等の光反射性に優れた金属を蒸着したフィルム等であり、略矩形形状の導光板2の裏面7とはほぼ同様の平面形状に形成されている。そして、この反射部材8は、導光板2の裏面7側から出射した光を反射して導光板2の内部に戻すように機能する。尚、反射部材8は、導光板2が収容される筐体（図示せず）の内部を光反射性に優れた表面（白色化した表面）とし、光反射機能を備えた筐体自体を反射部材としてもよい。

【0045】

（出射促進機能面の効果測定結果）

図6～図7は、本実施の形態の面光源装置12と比較した面光源装置（以下、単に比較例と略称する）12Aを示すものである。この比較例は、導光板2の出射面4が平坦面であって、出射面4に突起16が形成されていない点を除き、上述の本実施の形態の面光源装置12と同様である。従って、本実施の形態の面光源装置12と比較例12Aのプリズムシート5から出射する光の輝度分布を比較することにより、本実施の形態に係る導光板2の出射促進機能面17、18（突起16）による輝度向上の効果を知らることができる。尚、本実施の形態の面光源装置12と比較例12Aの光の輝度分布を比較するに際し、光源としての蛍光灯10に代えてLEDを使用し、出射光の輝度測定を行った。従って、以下に示す図8～図11は、LEDを光源とした場合の出射光輝度分布を示すものである。

【0046】

ここで、図8～図9は、本実施の形態に係る面光源装置12の出射光輝度分布を示すものである。このうち、図8は、プリズムシート5の出射面を多数のエリアに分割して、各エリアの出射光輝度を測定し、その測定結果を立体的に表した第1例である。また、図9は、出射光輝度の測定結果を図8に示した第1例とは別の角度方向から立体的に表した第2例である。一方、図10～図11は、比較例12Aの出射光輝度分布を示すものである。このうち、図10は、比較例12Aのプリズムシート5の出射面を多数のエリアに分割して、各エリアの出射光輝度を測定し、その測定結果を立体的に表した比較例における第1例である。また、図11は、出射光輝度の測定結果を図10に示した第1例とは別の角度方向から立体的に表した比較例の第2例である。尚、この出射光輝度の測定に使用され

る面光源装置 12 において、突起 16 は、第 1 の傾斜面 17 の傾斜角 θa が約 1° で形成され、第 2 の傾斜面 18 の傾斜角 θb が約 45° で形成されている。

【0047】

この測定結果から、本実施の形態に係る面光源装置 12 は、出射面 4 側のほぼ中央位置における出射光輝度（中央輝度）が比較例 12A の中央輝度に比較して約 2.2 倍になり、出射光の平均輝度が比較例 12A の平均輝度に比較して 1.8 倍になった。このような測定結果から、導光板 2 の出射面 4 側に出射促進機能面（17, 18）からなる突起 16 を形成することにより、顕著な出射光輝度アップを図ることができるということがわかる。

【0048】

（本実施の形態の効果）

以上のような高輝度の照明光を出射する導光板 2 を使用した面光源装置 12 及び液晶表示装置 1 は、導光板 2 から出射された指向性を有する高輝度の照明光をプリズムシート 5 によって導光板 2 の出射面 4 の法線方向寄りに偏向し、被照明体である液晶表示パネル 6 を高輝度の照明光で効率的に照明できるため、従来の液晶表示装置よりも明るくて見やすい画面表示が可能になった。尚、特許文献 2 に示すような従来の導光板は、光散乱パターン（粗面）によって出射促進を図るようになっているが、光散乱パターンの密度を増すと、出射光の指向性が乱されるため、この光散乱パターンによる出射促進には限界があり、照明光として有効利用されない無駄になる光が本実施の形態の導光板に比較して多かった。すなわち、本実施の形態の導光板 2 は、特許文献 2 に示すような従来の導光板に比較し、高輝度で見やすい照明光を得ることができる。

【0049】

〔第 2 の実施の形態〕

図 12～図 13 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る液晶表示装置 1 の導光板 2 を示すものである。このうち、図 12 は、導光板 2 の外観斜視図である。また、図 13 は、図 12 の B-B 線に沿って切断して示す導光板 2 の断面図である。尚、この導光板 2 において、前述の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置 1 の導光板 2 と同様の構成部分には同一符号を付し、前述の第 1 の実施の形態の説明と重複する説明を省略して詳述する。

【0050】

本実施の形態に係る導光板 2 は、第 1 の傾斜面 17 と第 2 の傾斜面 18 からなる突起 16 を導光板 2 の出射面 4 の入射面 3 から所定の範囲（例えば、入射面 3 の板厚を T とした場合、 $L = 20T$ となる範囲）に形成するようになっている。このように形成することにより、出射面 4 全域における出射光の輝度バランスを調整し、照明光の輝度分布を画像表示形態に合致するようにして、明るくて見やすい画面表示を可能にする。

【0051】

〔第 3 の実施の形態〕

図 14～図 17 は、本発明の第 3 の実施の形態に係る液晶表示装置 1 の導光板 2 を示すものである。このうち、図 14 は、導光板 2 の外観斜視図である。また、図 15 は、図 14 の C-C 線に沿って切断して示す導光板 2 の断面図である。また、図 16 は、導光板 2 の出射面 4 側の形状を詳細に説明するための図である。そして、図 17 は、図 16 (b) の D1-D1～D4-D4 までの各断面形状を説明する図である。尚、この導光板 2 において、前述の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置 1 の導光板 2 と同様の構成部分には同一符号を付し、前述の第 1 の実施の形態の説明と重複する説明を省略して詳述する。

【0052】

これらの図に示すように、本実施の形態に係る導光板 2 の出射面 4 であって、入射面 3 から所定の範囲（例えば、入射面の板厚を T とすると、 $L = 20T$ ）には、入射面 3 には直交する方向に延びるプリズム溝 24 が、入射面 3 に平行する方向に連続して複数形成されている。このプリズム溝 24 は、入射面 3 に平行な断面形状が略円弧形状であり、図 16 及び図 17 に詳細を示すように、入射面 3 から遠ざかるに従ってその深さを漸減するように形成されており、入射面 3 から所定距離 L だけ離れた位置で切り上がるようになって

ている。そして、このプリズム溝 24 が形成されない出射面 4 の全域には、出射促進機能面である第 1 の傾斜面 17 と第 2 の傾斜面 18 からなる突起 16 がプリズム溝 24 の延設方向に対してほぼ直交するように形成されている。

【0053】

このような導光板 2 は、出射面 4 側のプリズム溝 24 が裏面 7 のプリズム突起 13 によって集光された光を拡散し、入射面 3 近傍に生じやすい輝線（入射面 3 にほぼ平行に生じる線状の異常に明るい部分）を抑える。しかも、この出射面 4 側のプリズム溝 24 は、入射面 3 から遠ざかるに従って溝深さが浅くなり、入射面 3 から遠ざかるに従って光拡散機能が減少するようになっており、輝線の生じやすい入射面 3 寄りで強く光を拡散し、輝線の生じにくい入射面 3 から離れた部分で光の拡散を抑えるようになっている。そして、導光板 2 の出射面 4 の出射促進機能面である第 1 の傾斜面 17 と第 2 の傾斜面 18 とからなる突起 16 が、裏面 7 のプリズム突起 13 で反射されて指向性を有する光の出射を促進する。これにより、本実施の形態の導光板 2 は、照明品質を低下させる輝線の発生を抑えることができると共に、出射光輝度を高めることができ、明るくて見やすい画像表示を可能にする。

【0054】

〔第 4 の実施の形態〕

図 18～図 19 は、本発明の第 4 の実施の形態に係る導光板 2 を示すものであり、前述の第 3 の実施の形態に係る導光板 2 の変形例を示すものである。このうち、図 18 は、導光板 2 の出射面 4 側の形状を詳細に説明するための図である。また、図 19 は、図 18（b）の D1-D1～D4-D4 までの各断面形状を説明する図である。尚、この導光板 2 において、前述の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置 1 の導光板 2 と同様の構成部分には同一符号を付し、前述の第 1 の実施の形態の説明と重複する説明を省略して詳述する。

【0055】

本実施の形態の導光板 2 は、前述の第 3 の実施の形態の導光板 2 において、裏面 7 のプリズム突起 13 の形状を入射面 3 の近傍（入射面 3 から所定距離 L の範囲）で変化させている。すなわち、本実施の形態の導光板 2 は、入射面 3 のプリズム溝 24 の切り上がり位置とほぼ同一の位置（入射面 3 から所定距離 L だけ離れた位置）から入射面 3 に向かうに従ってその突起高さを漸減する。しかも、プリズム突起 13 は、図 18 の D4-D4 から D1-D1 の各断面に向かうにしたがって、その隣接するプリズム突起 13 間の溝 25 の形状が断面略三角形形状から滑らかに略円弧形状に変形し、且つ、その円弧形状の曲率半径を次第に大きくして溝 25 の深さを漸減する。尚、導光板 2 の裏面 7 のプリズム突起 13 は、入射面 3 から所定距離 L だけ離れた位置から導光板 2 の先端面 21 までの範囲において、図 19（d）の断面形状（略三角形形状）で一様な高さに形成される。

【0056】

このような構成の導光板 2 は、入射面 3 近傍において、導光板 2 の裏面 7 側のプリズム突起 13 が入射面 3 に近づくに従って集光機能を漸減し、且つ、導光板 2 の出射面 4 側のプリズム溝 24 が入射面 3 に近づくに従って光拡散機能を漸増する。その結果、導光板 2 の入射面 3 近傍に生じやすい輝線の発生をより一層効果的に抑えることができる。

【0057】

また、本実施の形態の導光板 2 は、入射面 3 近傍を除く他の裏面 7 領域のプリズム突起 13 が集光機能を発揮し、入射面 3 近傍を除く他の出射面 4 領域の突起 16 が出射促進機能を発揮するため、出射光輝度を高め、明るく見やすい画像表示を可能にする。

【0058】

〔第 5 の実施の形態〕

図 21 及び図 22 は、本発明の第 5 の実施の形態に係る導光板 2 を示すものである。尚、この導光板 2 において、前述の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置 1 の導光板 2 と同様の構成部分には同一符号を付し、前述の第 1 の実施の形態の説明と重複する説明を省略して詳述する。

【0059】

これらの図に示すように、導光板 2 の裏面 7 に形成したプリズム突起 13 は、入射面 3 近傍において、その突起高さが入射面 3 に近づくに従って漸減するようになっている。そして、各プリズム突起 13、13 間の溝 13A、13B の形状も入射面に近づくに従って変化するようになっている。

【0060】

より詳しく説明すれば、プリズム突起 13 は、入射面 3 と先端面 21 との中間位置近傍から先端面 21 までの範囲において、略同一の高さ寸法に形成されている（図 21（b）及び図 22 の H1-H1 断面図参照）。そして、このプリズム突起 13 は、入射面 3 と先端面 21 との中間位置近傍から入射面の範囲において、その突起高さが入射面 3 に近づくに従って漸減するよう形成されている（図 21（b）、図 22 の H2-H2~H5-H5 断面図参照）。

【0061】

プリズム突起 13、13 間には、形状変化が異なる 2 種類の溝 13A、13B が交互に形成されている（図 22 参照）。これら 2 種類の溝 13A、13B は、上述のプリズム突起 13 の突起高さがほぼ一定の領域において、その断面形状がほぼ同一の三角形状となるよう形成されている（図 22 の H1-H1 断面図参照）。また、これら 2 種類の溝 13A、13B において、先ず溝 13A は、入射面 3 と先端面 21 との中間位置よりも僅かに入射面 3 よりの位置（図 22 の H2-H2 断面位置）において、断面略円弧形状となるよう形成されており、H3-H3 線に沿う断面から H5-H5 線に沿う断面に向かうに従って（入射面 3 に向かうに従って）、溝深さが漸減するよう形成されている。

【0062】

一方、溝 13B は、入射面 3 と先端面 21 との中間位置から僅かに入射面 3 に寄った位置であって、H2-H2 線に沿って切断して示す断面において、前述の H1-H1 線に沿って切断して示す断面形状と同様の断面略三角形状に形成されている。また、溝 13B は、更に入射面 3 寄りの H3-H3 線に沿って切断して示す断面において、溝 13A の断面形状とほぼ同様の略円弧形状に形成されている。そして、この溝 13B は、隣りの溝 13A よりも急激に溝深さを浅くし、H4-H4 線に沿って切断して示す断面において、溝 13A よりも溝深さの浅い円弧形状に形成されている。さらに、この溝 13B は、入射面 3 に近づくに従って溝深さを浅くし、H4-H4 線と H5-H5 線との間において切り上がり（プリズム突起 13 の突起高さと同じ高さとなり）、H5-H5 線に沿って切断して示す断面（入射面 3 とほぼ同一の断面）において、僅かに円弧状に出張る突起に変形するようになっている。尚、この僅かに円弧状に出張る突起部分は、溝ではないが、説明の便宜上において、溝 13B の一部として扱うことにする。また、上述の溝 13A 及び溝 13B は、H1-H1 線に沿って切断して示す断面形状から H5-H5 線に沿って切断して示す断面形状まで滑らかに変形するよう形成されている。また、本実施の形態の導光板 2 において、溝 13A と溝 13B は、共に溝間ピッチをかえることなく、溝深さを滑らかに変化させるようになっている。

【0063】

このような構成の本実施の形態の導光板 2 は、入射面 3 近傍において、裏面 7 のプリズム突起 13 が入射面に近づくに従って集光機能を漸減するようになっているため、入射面 3 近傍の出射面 4 に生じやすい輝線の発生を効果的に抑えることができる。

【0064】

また、このような構成の導光板 2 は、光源としての LED を使用した場合、LED からの光が広がり難い入射面 3 近傍において、LED からの光を広く伝播させることが可能になり、LED 使用による暗部の発生を抑えることができ、より均一な照明が可能になる。

【0065】

〔第 6 の実施の形態〕

以下、本発明の第 6 の実施の形態に係る画像表示装置としての液晶表示装置を説明する。本実施の形態の液晶表示装置は、導光板 2 の構成以外は上述した第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置 1 と略同様の構成であるため、全体の構成としては図 1 を再度用いて説明

する。なお、図 23 は、本実施の形態に係る導光板 2 の入射面（側面）3 に直交する方向で切断した状態を示す断面図である。また、図 24 は、図 23 において円で示す部分を拡大して示した図であり、導光板 2 の出射面形状を説明するための図である。

【0066】

（液晶表示装置の概略構成）

本実施の形態に係る液晶表示装置 1 は、図 1 に示すように、導光板 2 と、この導光板 2 の出射面 4 側に光制御部材として配置されたプリズムシート 5 と、このプリズムシート 5 の外側に配置された液晶表示パネル（被照明体）6 と、導光板 2 の裏面 7 に対向するように配置された反射部材 8 と、導光板 2 の入射面 3 に対向するように配置された光源としての蛍光ランプ 10 と、この蛍光ランプ 10 を取り囲むように配置されたランプリフレクタ 11 と、を備えて大略構成されている。尚、この液晶表示装置 1 は、上述の導光板 2、プリズムシート 5、反射部材 8、蛍光ランプ 10 及びランプリフレクタ 11 によって面光源装置 12 を構成し、この面光源装置 12 によって液晶表示パネル 6 を裏面側から面状に照明するようになっている。また、本実施の形態においても、蛍光ランプ 10 に代えて、LED（発光ダイオード）やその他の光源を使用するようにしてもよい。

【0067】

（導光板の構成）

本実施の形態に係る導光板 2 は、上述した第 1 の実施の形態と同様に、光透過性に優れた材料を使用して形成されている。この導光板 2 は、平面形状（出射面形状）が略矩形形状であり、図 23 に示すように、板厚が入射面 3 から遠ざかるに従って薄くなるような断面略楔形形状に形成されている。尚、導光板 2 は、その裏面 7 が入射面 3 から遠ざかるに従って出射面 4 に近づくように傾斜している。

【0068】

この導光板 2 の裏面 7 には、入射面 3 に略直交する方向に延び、且つ、入射面 3 に沿う方向に連続する複数のプリズム突起 13 が形成されている。この導光板 2 のプリズム突起 13 は、入射面 3 に平行な断面における形状が略三角形形状であり、その略三角形形状の頂点から互いに離間するように形成された傾斜面 14、15 が光の集光機能面として機能する。すなわち、導光板 2 のプリズム突起 13 の傾斜面 14、15 である集光機能面は、導光板 2 の入射面 3 に平行な座標面において、導光板 2 の内部を伝播する光のうち、導光板 2 の裏面 7 から外部に出射する光以外の光を、導光板 2 の出射面 4 の法線方向寄りに集光するように反射する。

【0069】

本実施の形態では、出射面 4 に、入射面 3 から入射した光の出射を促す出射促進機能面が形成されている。具体的には、導光板 2 の出射面 4 側には、入射面 3 に略平行な方向に延び、且つ、入射面 3 に直交する方向に連続する複数の突起 16 が形成されている。この突起 16 は、入射面 3 に略直交する断面における形状が略三角形形状を呈しており、入射面 3 から遠ざかるに従って板厚を薄くするように傾斜する第 1 の傾斜面 17 と、この第 1 の傾斜面 7 の端部から第 1 の傾斜面 17 と逆の方向に傾斜する第 2 の傾斜面 18 と、からなっている。

【0070】

このように複数の互いに隣接する突起 16 の第 1 の傾斜面 17 は、入射面 3 から端面（先端面）21 に向かう方向（図 23 及び図 24 において矢印 y で示す方向）に向けて、図 24 に二点鎖線で示す仮想出射面 41 に対する角度 θA が漸次小さくなるように設定されている。換言すれば、第 1 の傾斜面 17 の仮想出射面 41 に対する角度は、入射面 3 側に位置するものほど大きい角度に設定されている。なお、ここで云う仮想出射面 41 は、相隣接する突起 16 同士の間を結ぶ平面であり、上述した第 1 の実施の形態の説明で定義した出射面 4 に平行をなす面である。

【0071】

上述したように、第 1 の実施の形態においては、導光板 2 の内部を入射面 3 から遠ざかる方向に進行する光のうちで、導光板 2 の出射面 4 側から出射する光以外の光を反射する

【0072】

特に、本実施の形態においては、第1の傾斜面17が入射面3から離れるに従って、漸次傾斜角 θA が小さくなるように設定されているため、入射面3側の第1の傾斜面17の傾斜角 θA が、端面21側に位置する第1の傾斜面17の傾斜角 θA より大きい。したがって、入射面3側に位置する第1の傾斜面17では、端面側に位置する第1の傾斜面17よりも、導光板2内部から第1の傾斜面17に入射する光の入射角が小さくなり、光の出射効率が增加する。このため、第1の傾斜面17は、光が出射しにくかった入射面3近傍に位置する部分であっても光を出射させることが可能となり、出射面4全体における出射光の輝度分布を均一化させることが可能となる。

【0073】

また、図24に示すように、突起16の第2の傾斜面18は、突起16、16間のピッチが同じである限り、その傾斜角 θB が大きい程、出射面4側における第1の傾斜面17の占める面積割合が大きくなり、第1の傾斜面17の出射促進機能がより一層大きくなる。ただし、この第2の傾斜面18は、その傾斜角 θB を適当な角度に設定することにより、導光板2の入射面3に対向する端面（先端面）21側で反射されて入射面3側に向かう光の出射促進機能面として機能する。

【0074】

ここで、上述の第1の傾斜面17の傾斜角 θA は、 $0.1^\circ \sim 5^\circ$ の範囲で決定され、漸次傾斜角 θA を減少させる度合は突起16の数やピッチ等を勘案して設定すればよい。また、第2の傾斜面18の傾斜角 θB は、 $10^\circ \sim 90^\circ$ の範囲で適宜設定することができる。

【0075】

ところで、上記した導光板2の構成において、第1の傾斜面17から出射した出射光が隣接する第2の傾斜面18に入射することを防ぐと共に、第1の傾斜面17からの出射光が第2の傾斜面18に入射することにより、出射光の中に暗部となる領域が生じないようにすることが好ましい。具体的には、第1の傾斜面17からの出射光の光路を勘案して第2の傾斜面18の傾斜角 θB を設定することが有効となる。

【0076】

すなわち、図24に示すように、入射面3側に位置する第1の傾斜面17と、y方向に向けてその直ぐ隣の（端面21側に位置する）第2の傾斜面18との関係を考えて場合、以下のように導かれる下記の式5を満足するように設定することにより、第1の傾斜面17からの出射光が第2の傾斜面18に入射することを防止することが可能となる。

ここで、

n ：導光板の屈折率

θA ：第1の傾斜面17が仮想出射面41となす角度

θB ：第2の傾斜面18が仮想出射面41となす角度

ω ：導光板2内から第1の傾斜面17に入射する光が仮想出射面41となす角度

ϕ ：導光板2内から第1の傾斜面17に入射する光が第1の傾斜面17の法線となす角度

θ_{in} ：導光板2内から第1の傾斜面17に入射する光が仮想出射面41の法線となす角度

θ_{out} ：第1の傾斜面17からの出射光が仮想出射面41の法線となす角度とする。

【0077】

まず、下記の式1が成り立つ。

【0078】

【数1】

$$n \sin \phi = \sin (\theta_{out} - \theta_A)$$

また、 ϕ は下記式2で表すことができる。

【0079】

【数2】

$$\phi = \sin^{-1} \frac{\sin (\theta_{out} - \theta_A)}{n}$$

さらに、 ω は、下記式3で表すことができる。

【0080】

【数3】

$$\omega = 90 - (\phi + \theta_A)$$

θ_B は、上記式2を式3に代入することにより、下記式4で表すことができる。

【0081】

【数4】

$$\theta_B < \omega \left(90 - \sin^{-1} \frac{\sin (\theta_{out} - \theta_A)}{n} - \theta_A \right)$$

よって、

【0082】

【数5】

$$\theta_B < 90 - \sin^{-1} \frac{\sin (\theta_{out} - \theta_A)}{n} - \theta_A$$

で表すことができる。

【0083】

上記式5を満足するように、第2の傾斜面18が仮想出射面41となす角度 θ_B を設定することにより、第1の傾斜面17からの出射光が第2の傾斜面18に入射することを避けることができる。このため、導光板2の出射面4からの出射光の輝度を大きくすることが可能となる。

【0084】

以上のような導光板2によれば、導光板2の内部に入射した光は、導光板2の出射面4側と裏面7側とで反射されながら先端面21側に向かって伝播する。そして、この伝播の過程において、出射面4側である第1の傾斜面17への入射角が臨界角以下の光は、導光板2の第1の傾斜面17から導光板2の外部に出射する。しかし、第1の傾斜面17は、入射面3側で仮想出射面41となす角度 θ_A が大きくなっているため、導光板2内の光を出射させ易くなっている。

【0085】

勿論、導光板2は、その裏面7が入射面3から遠ざかるに従って出射面4側に近づくように傾斜し、第1の傾斜面17が入射面3から遠ざかるに従って導光板2の板厚を薄くする方向に傾斜しているため、出射面4が平面(θA が 0°)の場合に比較し、第1の傾斜面17に対する入射角が臨界角以下になりやすく、光の出射をより一層促進することが可能になる。しかも、導光板2の裏面7側で反射された光は、入射面3に平行な面内において、プリズム突起13によって出射面4の法線方向寄りに集光され、その指向性を乱されることなく、出射面4全体に亘って均一に配置、形成されている第1の出射面17から略均一に出射される。

【0086】

また、導光板2の先端面21で反射されて導光板2の内部を入射面3側に向かう光のうち、第2の傾斜面18への入射角が臨界角以下の光が導光板2の外部に出射する。この際、導光板2の裏面7側のプリズム突起13によって集光された光は、その指向性を乱されることなく第2の出射面18から出射する。

【0087】

このように、本実施の形態に係る導光板2によれば、裏面7側のプリズム突起13の集光機能面(14, 15)によって反射光を集光し、出射面4側の出射促進機能面である第1の傾斜面17及び第2の傾斜面18が集光機能面(14, 15)によって集光した光の指向性を乱すことなく出射を促進するようになっているため、更に高輝度の照明光を得ることができる。

【0088】

(光制御部材)

光制御部材としてのプリズムシート5は、上述の第1の実施の形態と同様のものを用いている。

【0089】

導光板2の第1の傾斜面17(出射面4)から出射する光は、その主出射方向が例えば略 70° の方向であるが、このプリズムシート5を通過することにより、主な進行方向がほぼ法線方向に変換できるように設定されている。

【0090】

(反射部材)

反射部材8は、白色の顔料を混ぜてシート状した光反射性に優れたPETシートや、アルミニウム等の光反射性に優れた金属を蒸着したフィルム等であり、略矩形形状の導光板2の裏面7とはほぼ同様の平面形状に形成されている。そして、この反射部材8は、導光板2の裏面7側から出射した光を反射して導光板2の内部に戻すように機能する。尚、反射部材8は、導光板2が収容される筐体(図示せず)の内部を光反射性に優れた表面(白色化した表面)とし、光反射機能を備えた筐体自体を反射部材としてもよい。

【0091】

(出射促進機能面の効果測定結果)

図25は、本実施の形態に係る面光源装置において光源としてLEDを用いた場合の出射光輝度分布を示している。この出射光輝度分布を示す図25は、プリズムシート5の出射面を多数のエリアに分割して、各エリアの出射光輝度を測定し、その測定結果を立体的に表したものである。本実施の形態に係る面光源装置は、導光板2の出射面4側に、この出射面4に対向する面側に、導光板2のプリズム突起13と直交する方向に延びる微細なプリズム突起22が平行に複数形成されたプリズムシート5を配置し、導光板2の裏面側に反射部材を8を配置したものである。なお、導光板2及びプリズムシート5の幅は46.6mm、奥行きは62.24mmに設定されている。また、導光板2の出射面4側に形成した第1の傾斜面17は、最も入射面3に近い突起16の角度 θA が 1.7° であり、端面21に第1の傾斜面17の角度 θA が漸次減少して最も端面21に近い突起16の第1の傾斜面17の角度 θA が 0.1° となるように設定されている。

【0092】

図25に示す面光源装置の出射光輝度分布における平均輝度は 809.8 cd/mm^2 であった。また、図25に示すように、この実施の形態ではLEDを配置する入射面3近傍の領域の輝度が向上して全体的に輝度が向上していることが判る。

【0093】

図26は、上記した第1の実施の形態に係る面光源装置の寸法設定を、上記条件、即ち、導光板2及びプリズムシート5の幅が 46.6 mm 、奥行きが 62.24 mm に設定して輝度分布を測定した結果を示している。この第1の実施の形態に係る面光源装置における平均輝度は 778.2 cd/mm^2 であった。

【0094】

図27は、上記した第1の実施の形態に係る面光源装置において導光板2の出射面側に光散乱処理を施した比較例の出射光輝度分布を示している。図27に示すように、この比較例では散乱処理により出射光の指向性が阻害され、輝度が全体的に低下していることが判る。

【0095】

(第6の実施の形態の効果)

以上のような高輝度の照明光を出射する導光板2を使用した面光源装置及び液晶表示装置は、導光板2から出射された指向性を有する高輝度の照明光をプリズムシート5によって導光板2の出射面4の法線方向寄りに偏向し、被照明体である液晶表示パネルを高輝度の照明光で効率的に照明できるため、従来の液晶表示装置よりも飛躍的に明るくて見やすい画面表示が可能になる。

【他の変形例】

尚、第1及び第2の実施の形態において、導光板2の出射面4の入射面3近傍位置に、光を乱反射するシボを適宜形成することにより、入射面近傍に生じやすい輝線を目立ちにくい程度にぼかすことができる。

【0096】

また、本発明の導光板2及びこの導光板2を備えた面光源装置12は、液晶表示パネル6を裏面から照明する態様を例示したが、これに限られず、案内パネル、文字プレート、広告パネル等の被照明体を裏面から面状に照明するために使用するようにしてもよい。

【0097】

また、面光源装置12には、これを構成する導光板2の出射面4と裏面7とを逆にして組み入れてもよい。即ち、導光板2内を伝播して出射面4から出射する光を反射部材8で反射し、これを導光板2を透過させてから照明光として利用することもできる。この場合、輝度低下は避けられないが、発光面全体の均一性を優先したい場合に、このような導光板2の使用態様は有利である。

【0098】

また、前述の第1～第2の実施の形態において、導光板2は、その裏面7のプリズム突起13の高さを、入射面3から所定距離Lだけ離れた位置から入射面3に向かうに従って漸減させるようにし、集光機能を入射面3に近づくに従って漸減するようにしてもよい。

【0099】

また、上述の第2～第4の実施の形態において、入射面3からの所定距離Lを $20T$ にする態様を例示したが、これに限られず、導光板2の出射面4の大きさや光源の種類等に応じて、所定距離Lを最適な寸法にするのが好ましい。

【産業上の利用可能性】

【0100】

本発明は、液晶表示装置、各種の面光源装置、導光板等の製造分野で利用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0101】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る液晶表示装置の分解斜視図である。

【図2】図1のA-A線に沿って切断して示す液晶表示装置の断面図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る液晶表示装置を構成する導光板の断面図（図 2 に示す導光板の断面図）である。

【図 4】導光板の外観を模式的に示す斜視図であり、出射光特性を説明するための図である。

【図 5】導光板と光制御部材の出射光特性を示す図である。

【図 6】本実施の形態の比較例である面光源装置を示す分解斜視図である。

【図 7】図 6 の A 1 - A 1 線に沿って切断して示す断面図である。

【図 8】本実施の形態に係る面光源装置の出射光輝度の測定結果を立体的に表した第 1 例の図である。

【図 9】本実施の形態に係る面光源装置の出射光輝度の測定結果を図 8 とは異なる角度方向から立体的に表した第 2 例の図である。

【図 10】比較例である面光源装置の出射光輝度の測定結果を立体的に表した第 1 例の図である。

【図 11】比較例である面光源装置の出射光輝度の測定結果を図 10 とは異なる角度方向から立体的に表した第 2 例の図である。

【図 12】本発明の第 2 の実施の形態に係る導光板の外観斜視図である。

【図 13】図 2 の B - B 線に沿って切断して示す導光板の断面図である。

【図 14】本発明の第 3 の実施の形態に係る導光板の外観斜視図である。

【図 15】図 14 の C - C 線に沿って切断して示す導光板の断面図である。

【図 16】本発明の第 3 の実施の形態に係る導光板の出射面側の形状を詳細に説明する図である。このうち、図 16 (a) が導光板の平面図であり、図 16 (b) が図 16 (a) の E - E 線に沿って切断して示す断面図である。

【図 17】図 17 (a) は図 16 (b) の D 1 - D 1 線に沿って切断して示す導光板の一部拡大断面図であり、図 17 (b) は図 16 (b) の D 2 - D 2 線に沿って切断して示す導光板の一部拡大断面図であり、図 17 (c) は図 16 (b) の D 3 - D 3 線に沿って切断して示す導光板の一部拡大断面図であり、図 17 (d) は図 16 (b) の D 4 - D 4 線に沿って切断して示す導光板の一部拡大断面図である。

【図 18】本発明の第 4 の実施の形態に係る導光板の出射面側の形状を詳細に説明する図である。このうち、図 18 (a) が導光板の平面図であり、図 18 (b) が図 18 (a) の F - F 線に沿って切断して示す断面図である。

【図 19】図 19 (a) は図 18 (b) の D 1 - D 1 線に沿って切断して示す導光板の一部拡大断面図であり、図 19 (b) は図 18 (b) の D 2 - D 2 線に沿って切断して示す導光板の一部拡大断面図であり、図 19 (c) は図 18 (b) の D 3 - D 3 線に沿って切断して示す導光板の一部拡大断面図であり、図 19 (d) は図 18 (b) の D 4 - D 4 線に沿って切断して示す導光板の一部拡大断面図である。

【図 20】図 20 (a) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る導光板の突起の出射促進機能を説明する出射面の一部拡大図であり、図 20 (b) は、従来の特許文献 1 に開示された導光板の出射面の一部拡大図である。

【図 21】本発明の第 5 の実施の形態に係る導光板を示す図である。図 21 (a) が導光板の平面図であり、図 21 (b) が図 21 (a) の G - G 線に沿って切断して示す断面図である。

【図 22】図 21 (a) の H 1 - H 1 ~ H 5 - H 5 線に沿って切断して示す導光板の断面図である。

【図 23】本発明の第 6 の実施の形態に係る導光板を示す断面図である。

【図 24】図 23 において円で囲んだ部分の拡大説明図である。

【図 25】第 6 の実施の形態に係る導光板を備えた面光源装置に光源として LED を用いたときの出射光輝度分布を示し、プリズムシートの出射面側を複数のブロックに分割して輝度測定した結果を立体的に表した図である。

【図 26】第 1 の実施の形態に係る導光板を備えた面光源装置に光源として LED を用いたときの出射光輝度分布を示し、プリズムシートの出射面側を複数のブロックに

分割して輝度測定した結果を立体的に表した図である。

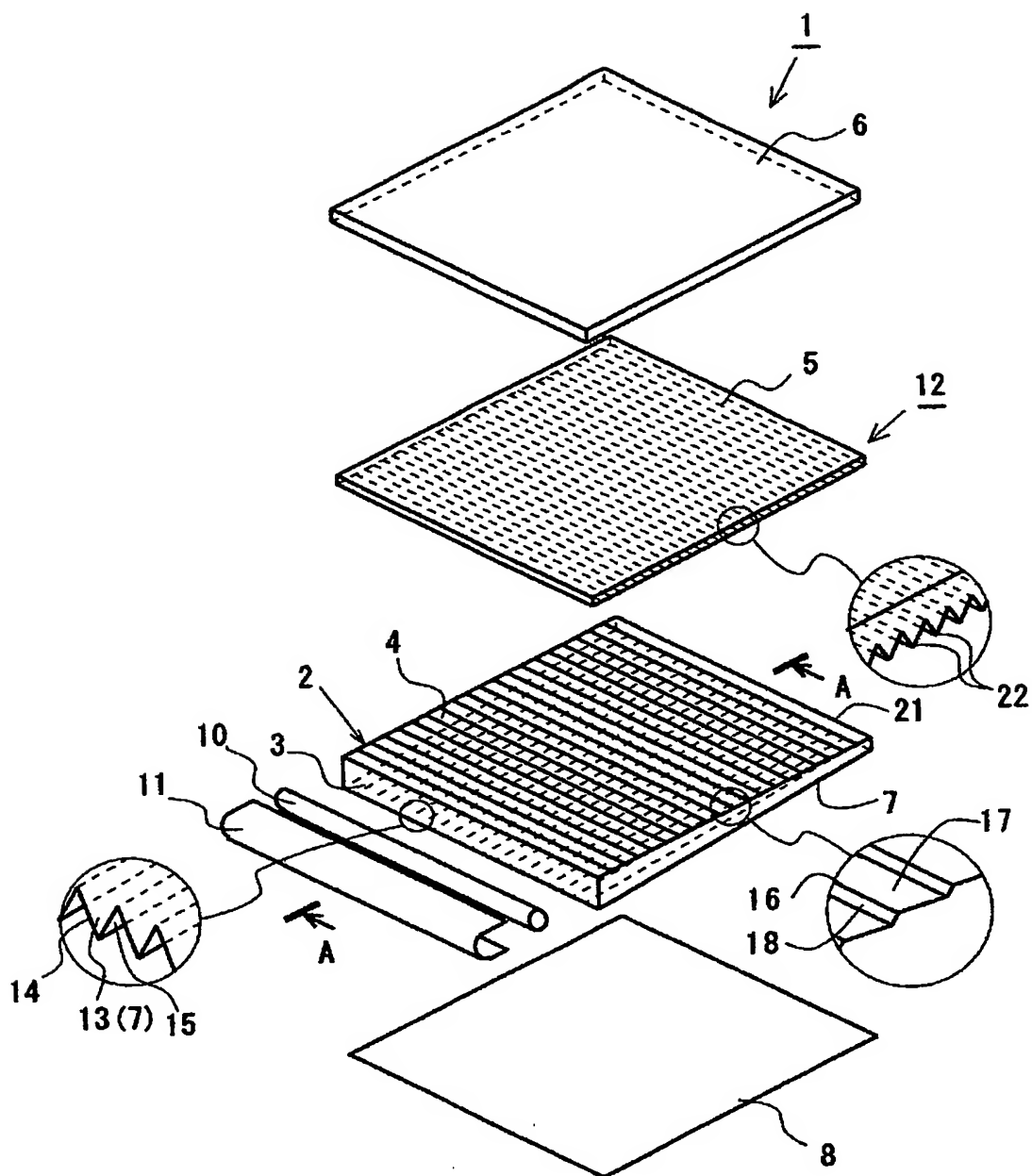
【図 27】第 1 の実施の形態に係る導光板の出射面に光散乱処理を施した面光源装置の出射光輝度分布を示し、プリズムシートの出射面側を複数のブロックに分割して輝度測定した結果を立体的に表した図である。

【符号の説明】

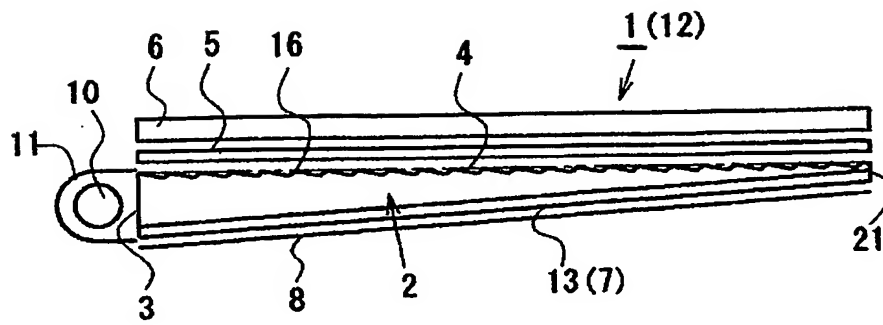
【0102】

1 ……液晶表示装置（画像表示装置）、2 ……導光板、3 ……入射面（側面）、4 ……出射面、6 ……液晶表示パネル（被照明体）、7 ……裏面（出射面と反対側の面）、10 ……蛍光灯（光源）、14, 15 ……傾斜面（集光機能面）、17 ……第 1 の傾斜面、18 ……第 2 の傾斜面、24 ……プリズム溝

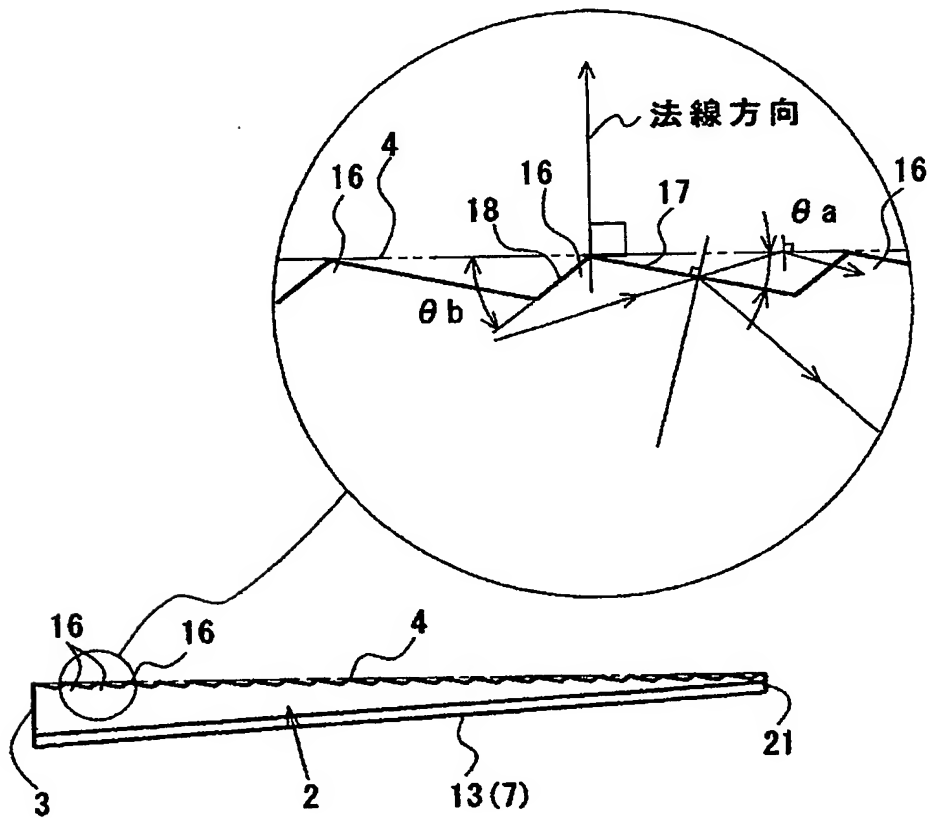
【書類名】図面
【図 1】



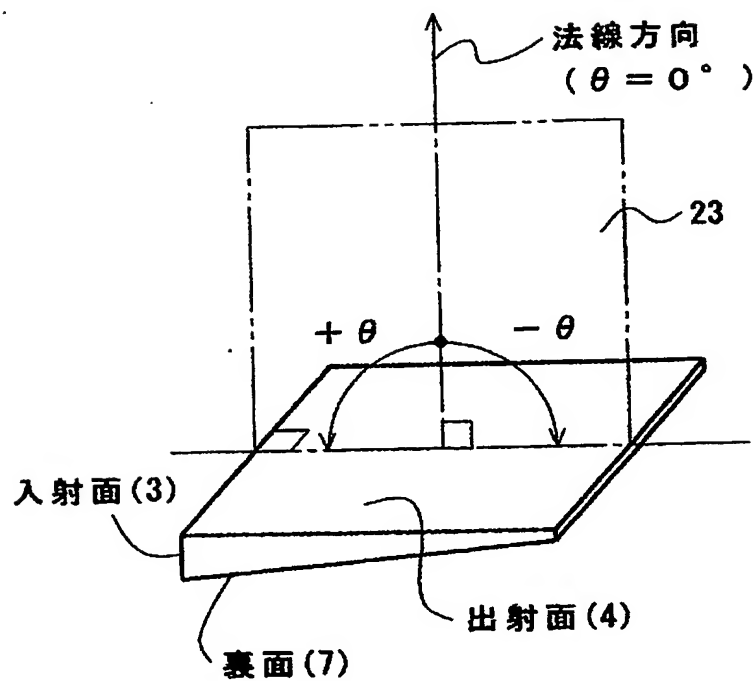
【図 2】



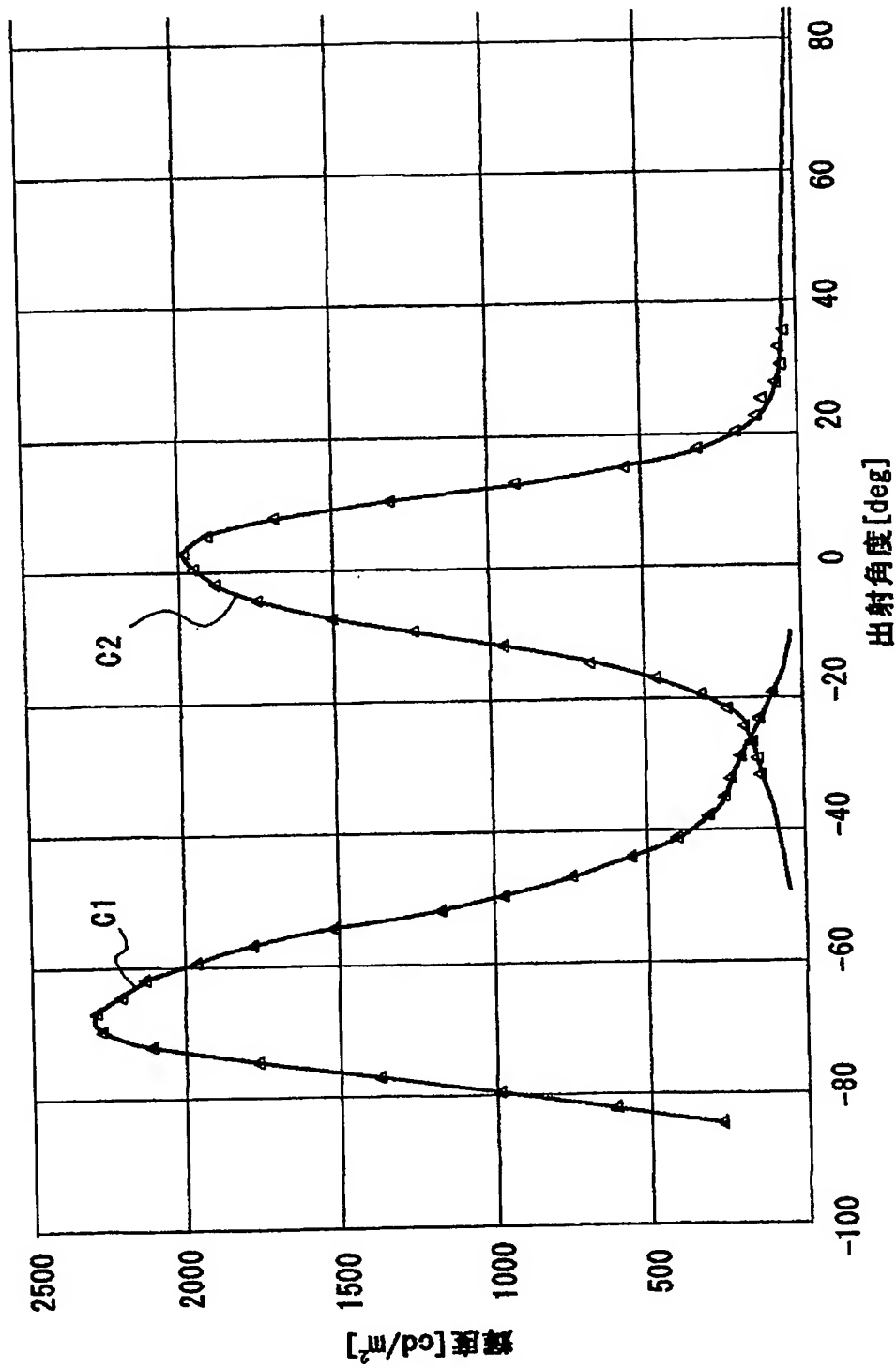
【図 3】



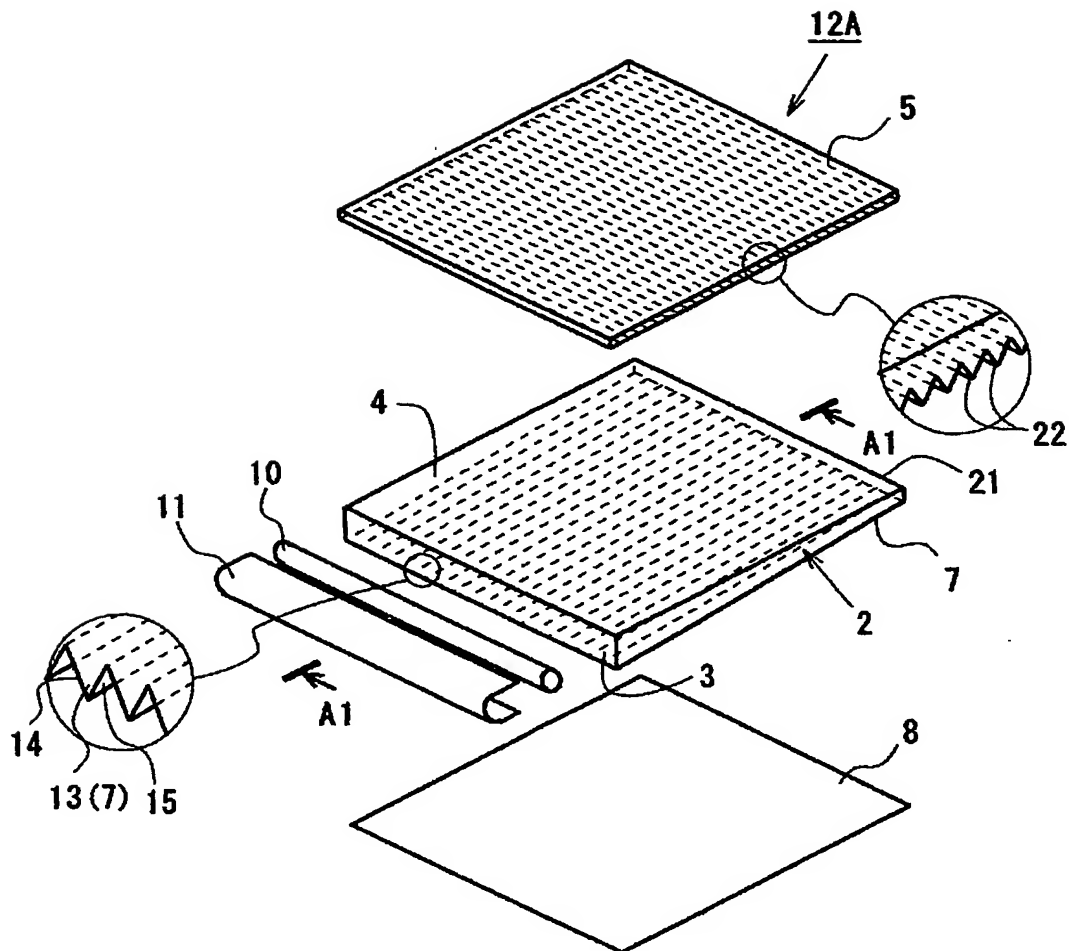
【図 4】



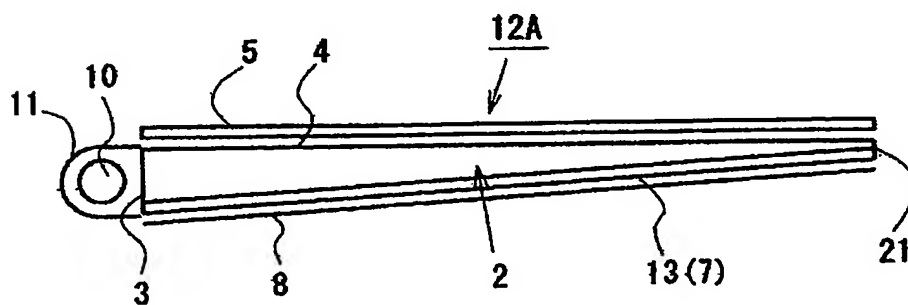
【図 5】



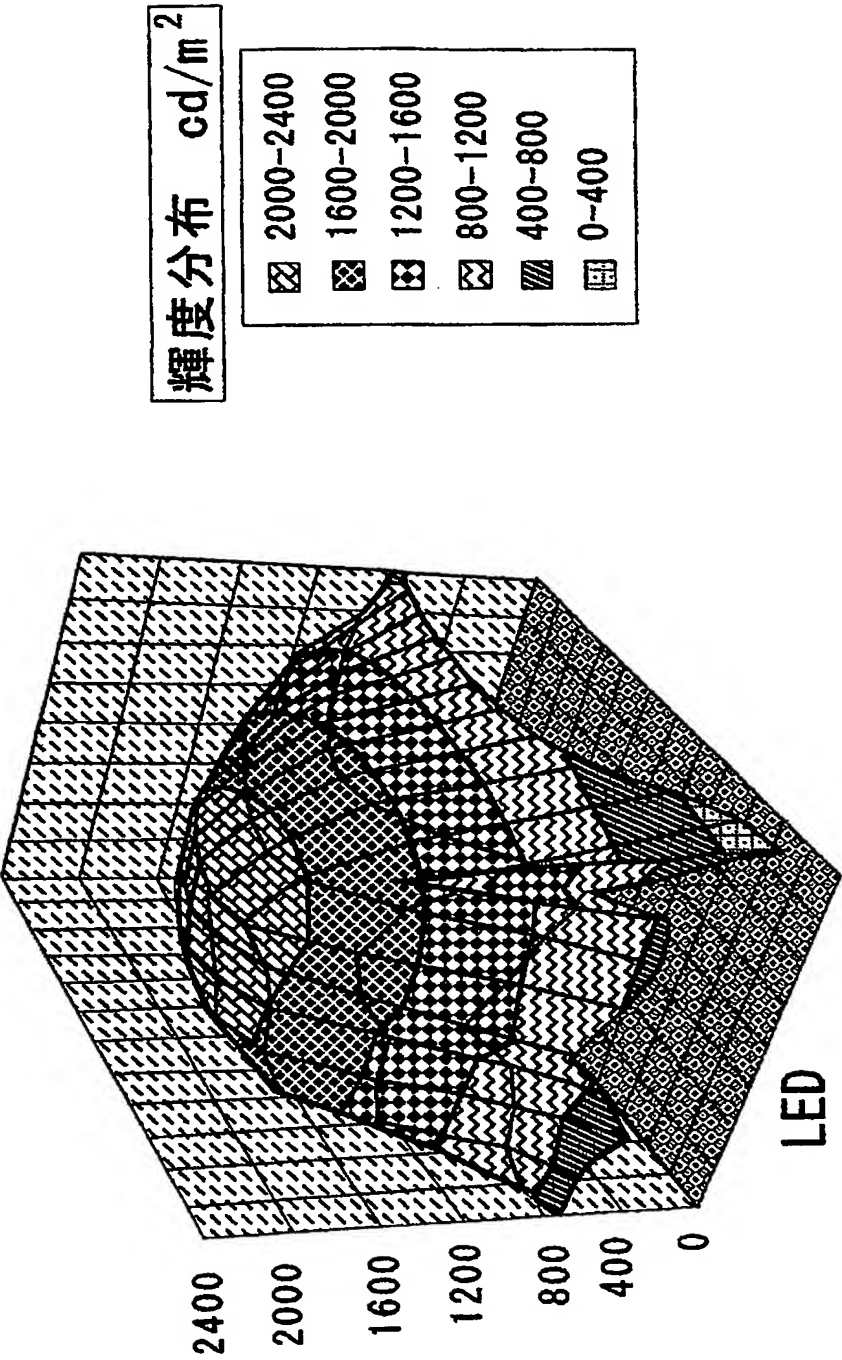
【図 6】



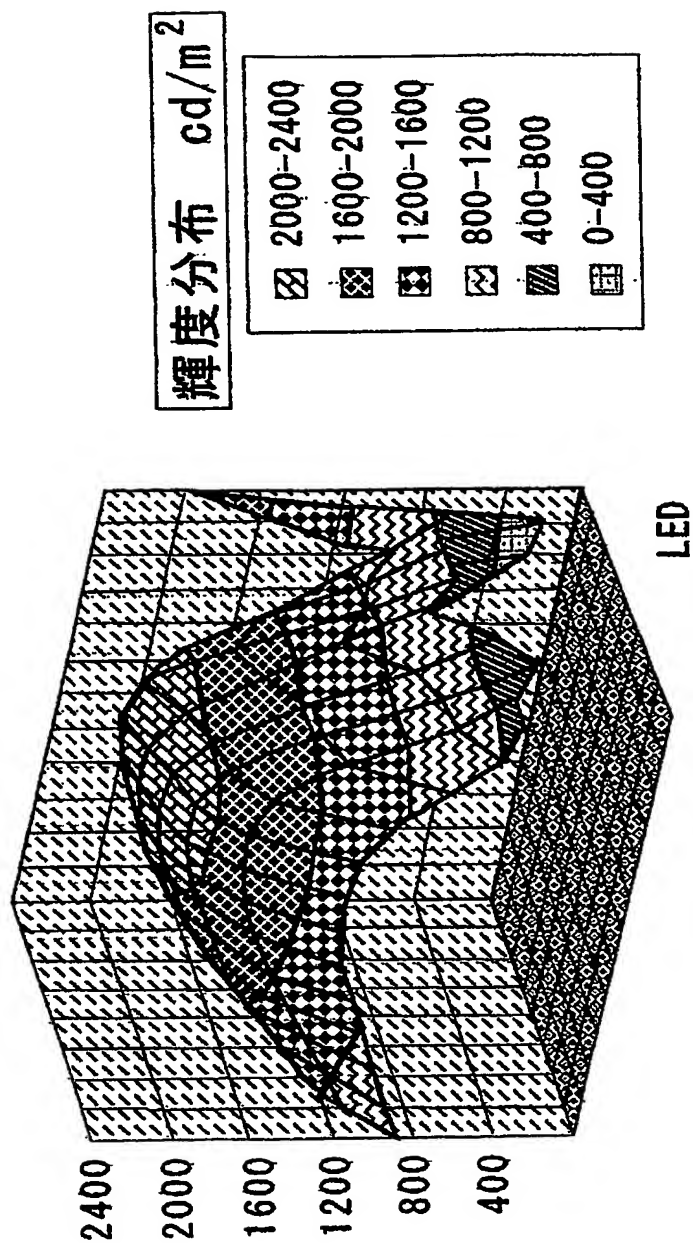
【図 7】



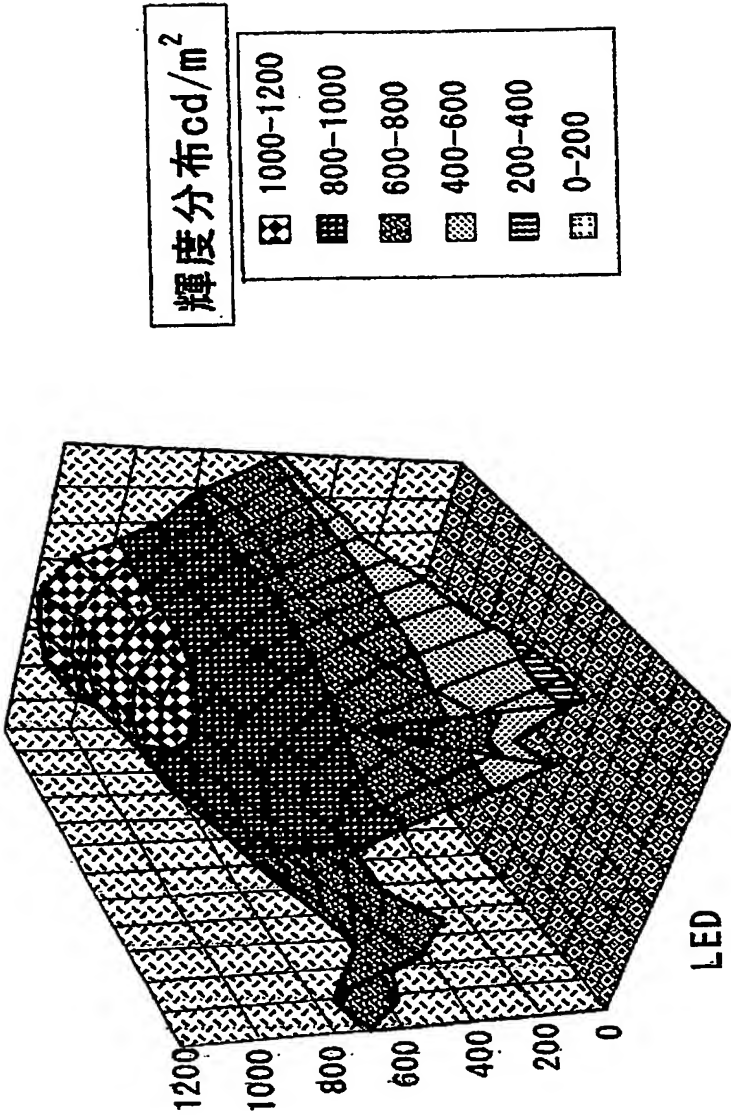
【図 8】



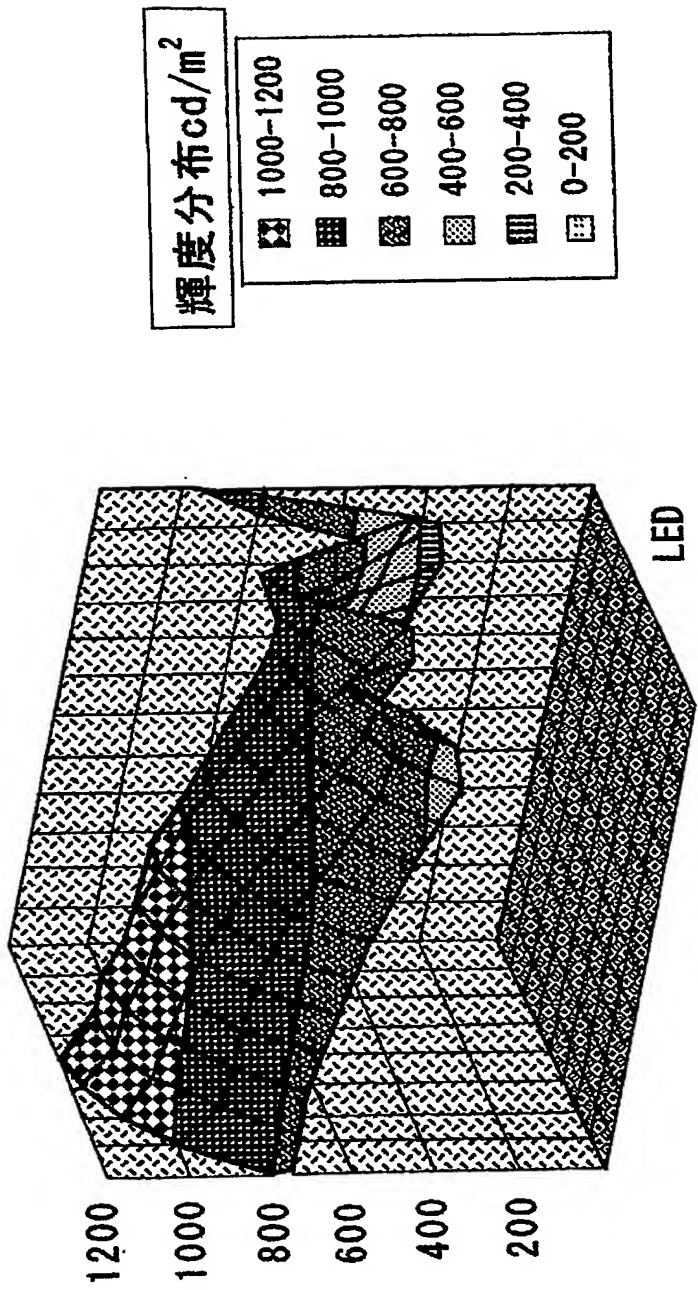
【図9】



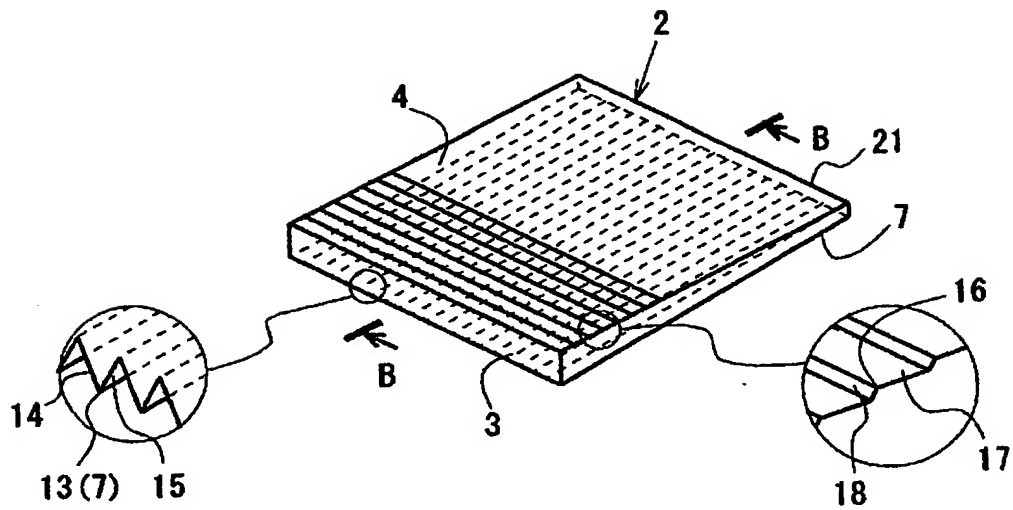
【図 10】



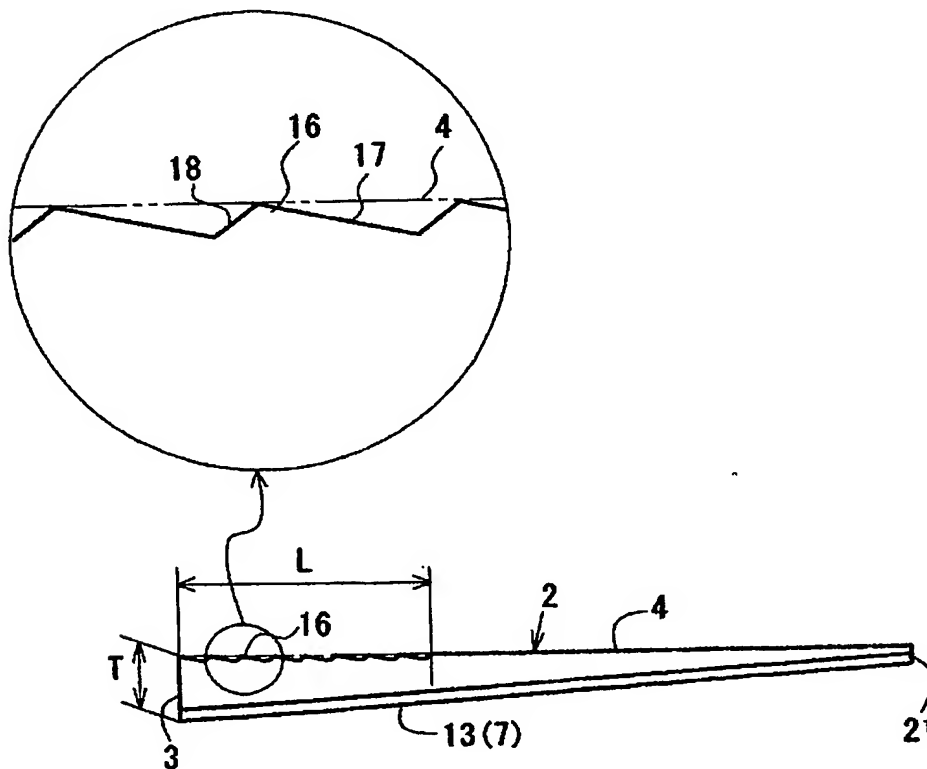
【図 11】



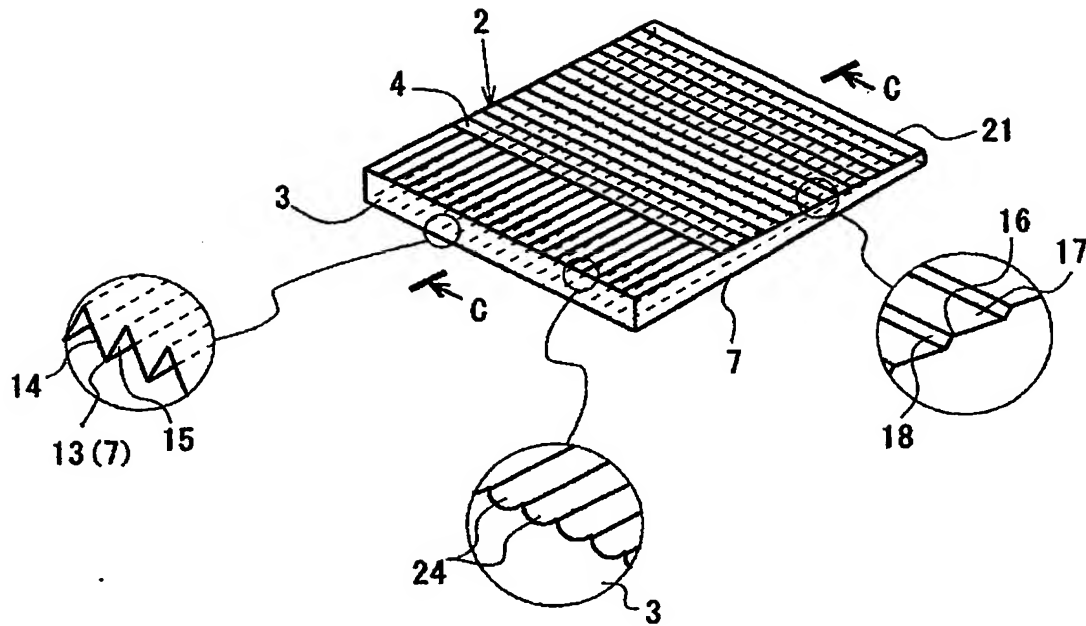
【図 12】



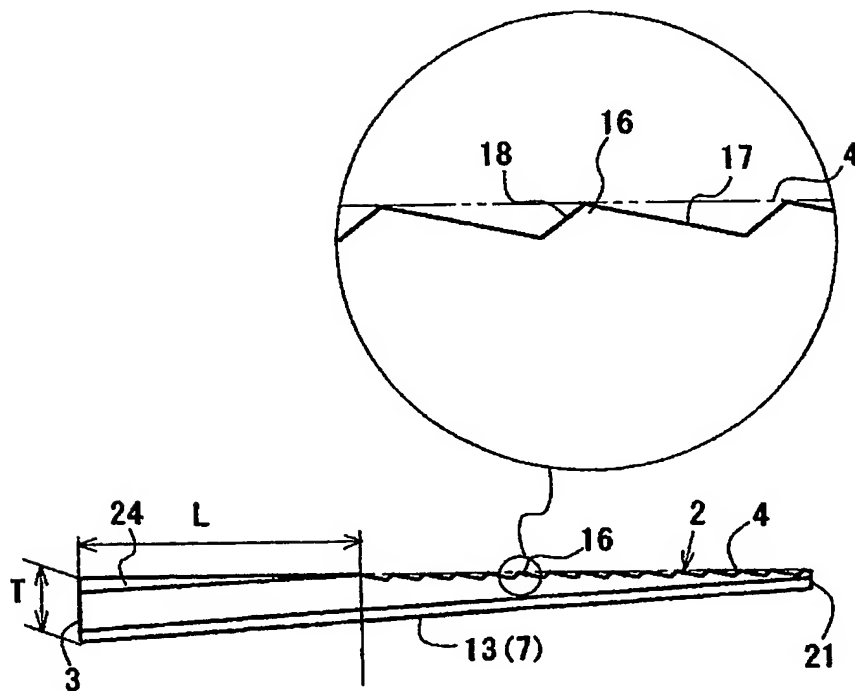
【図 13】



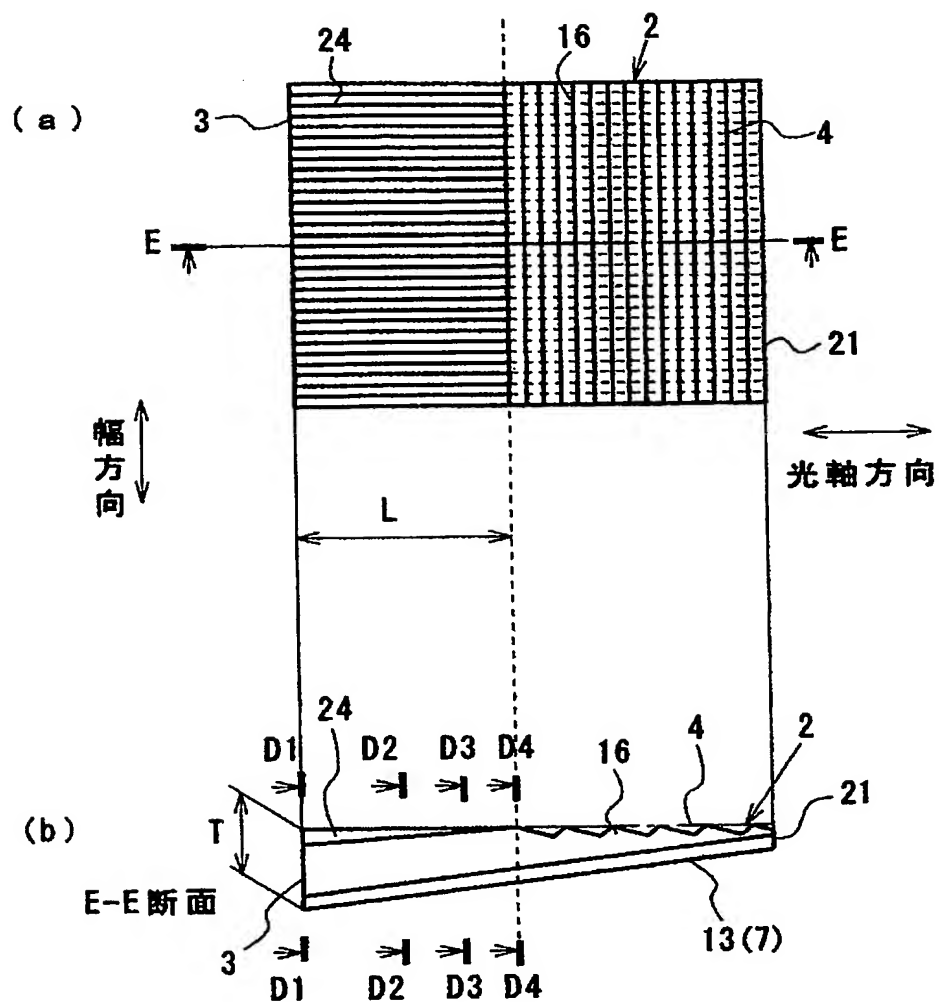
【図 14】



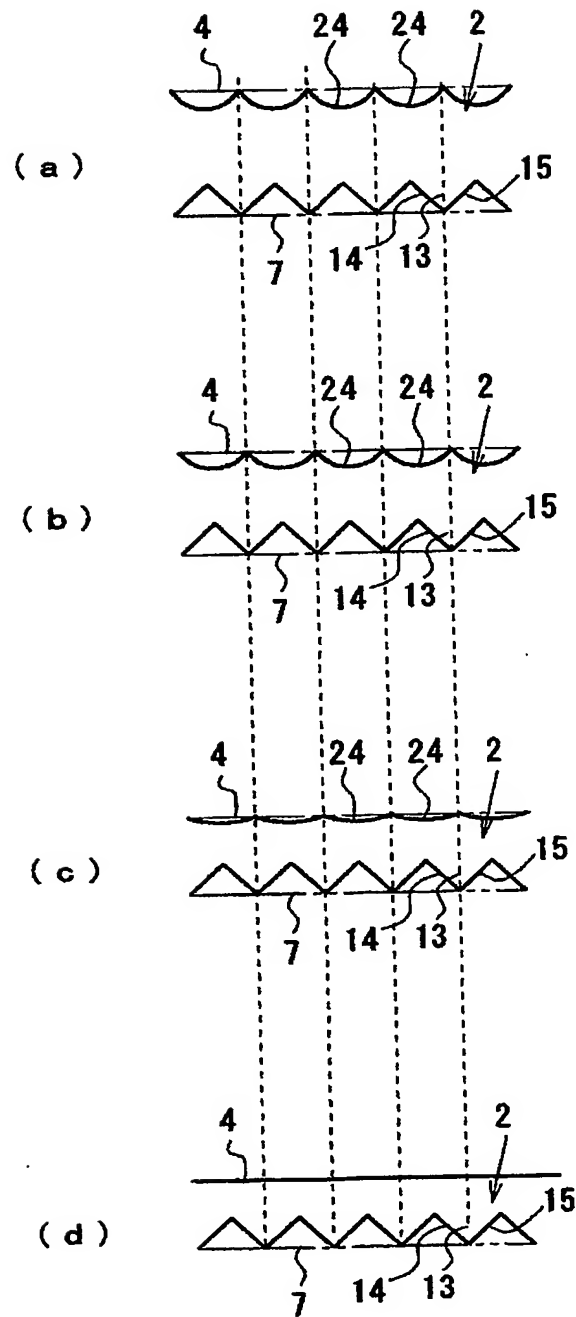
【図 15】



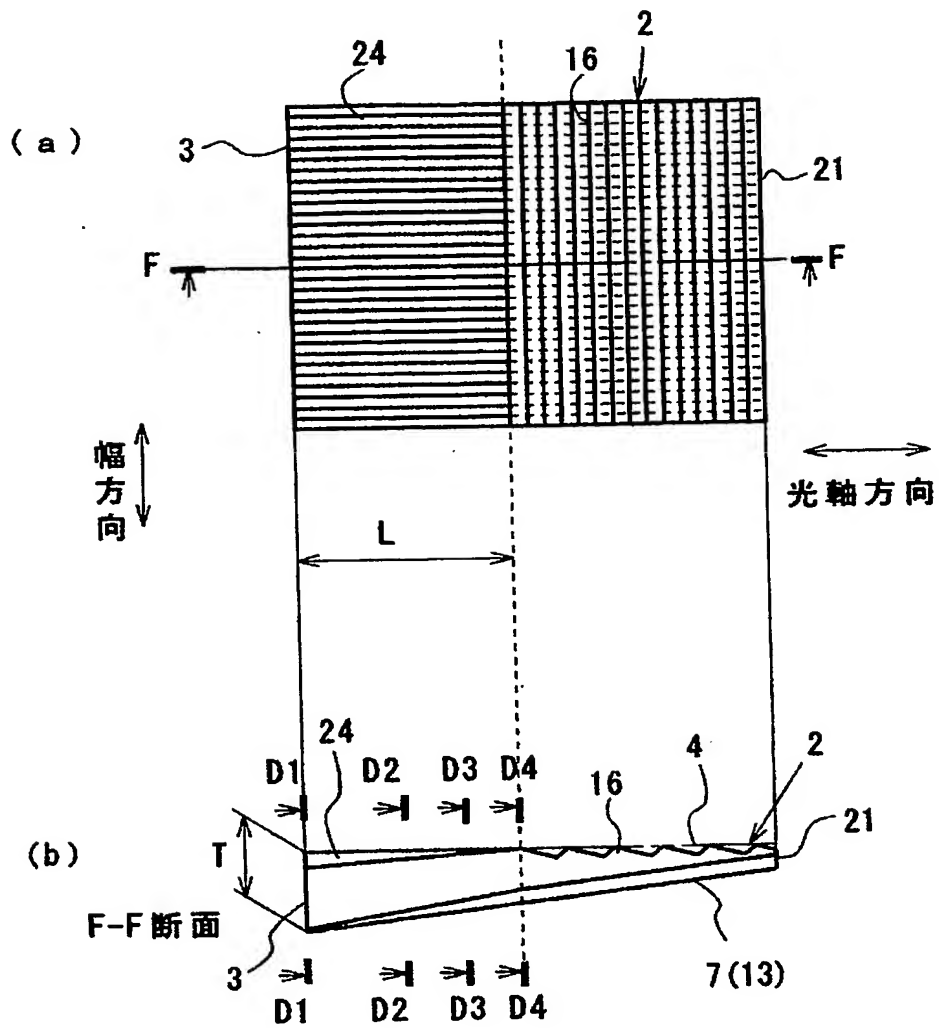
【図 16】



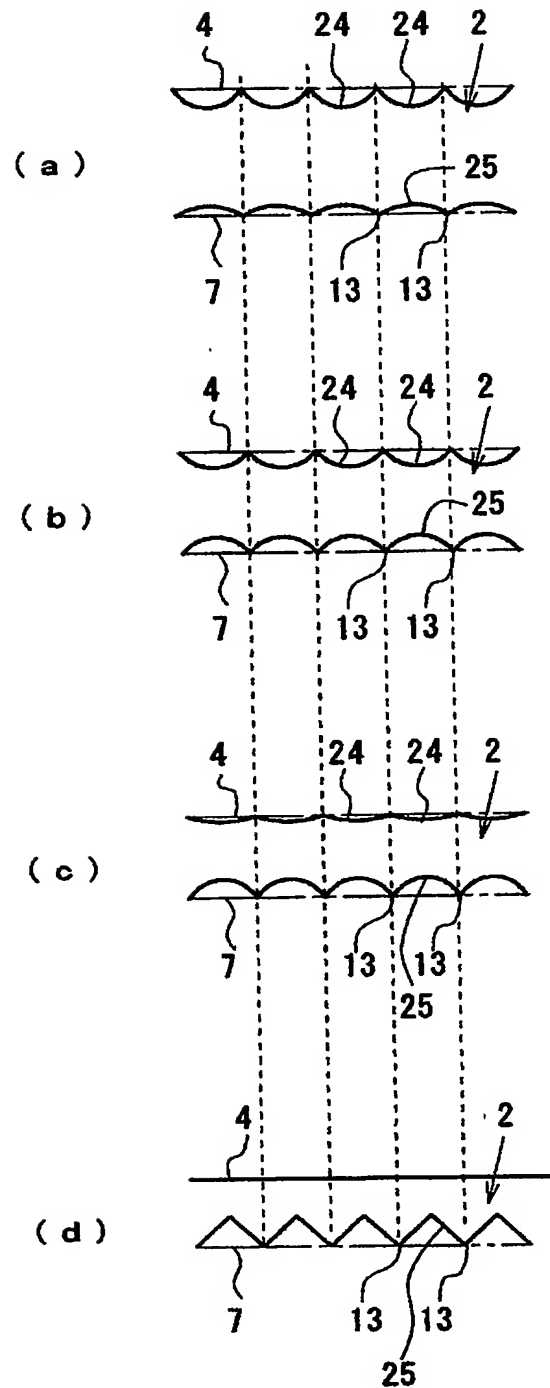
【図 17】



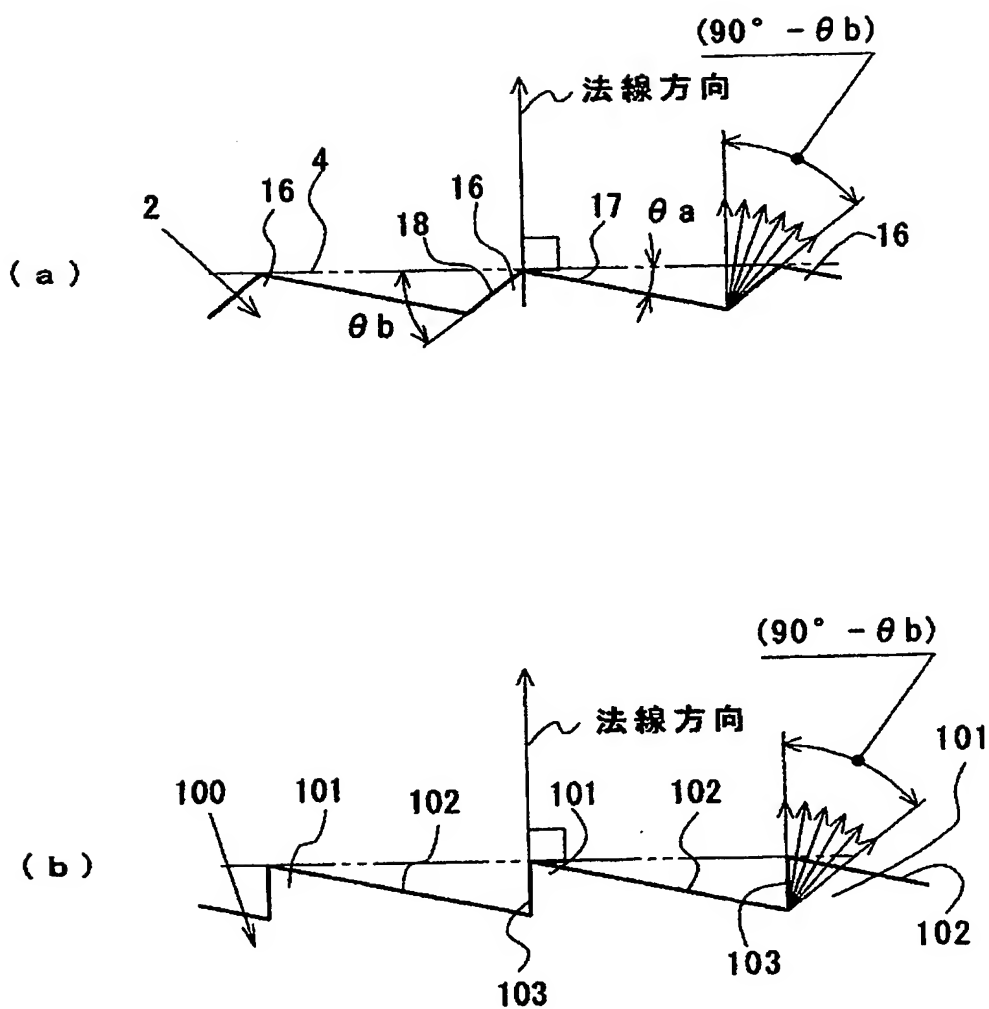
【図 18】



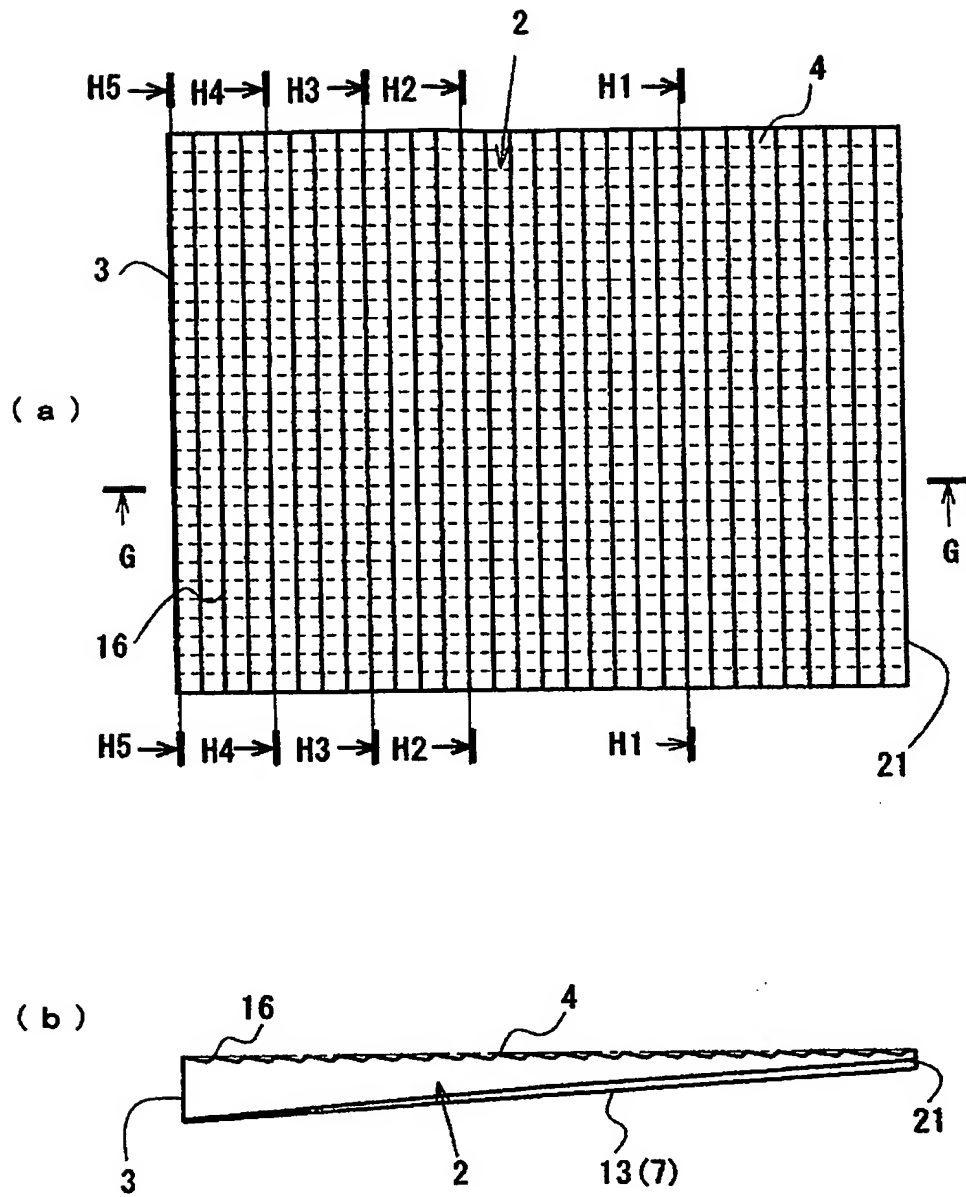
【図 19】



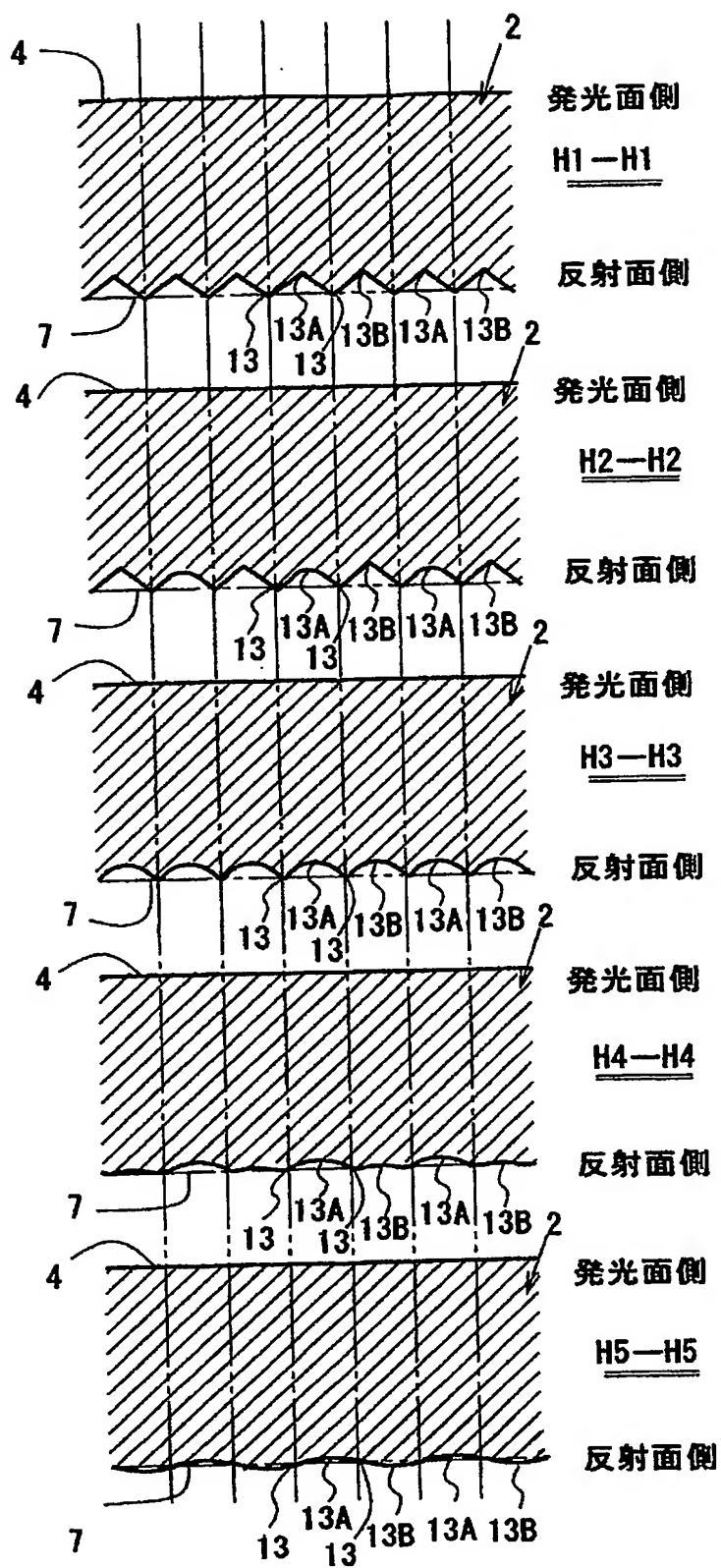
【図 20】



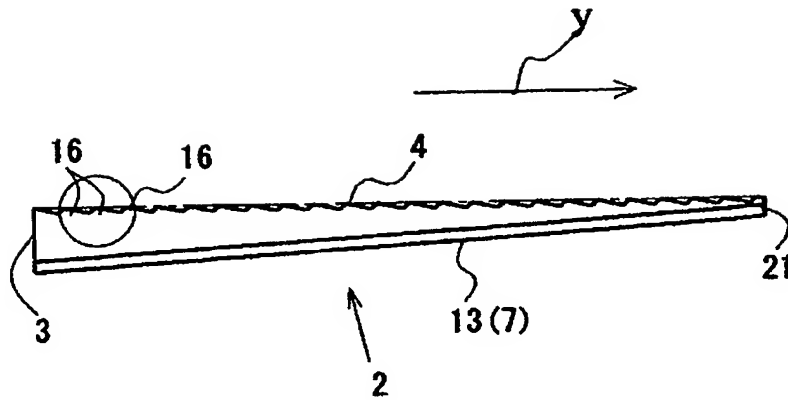
【図 21】



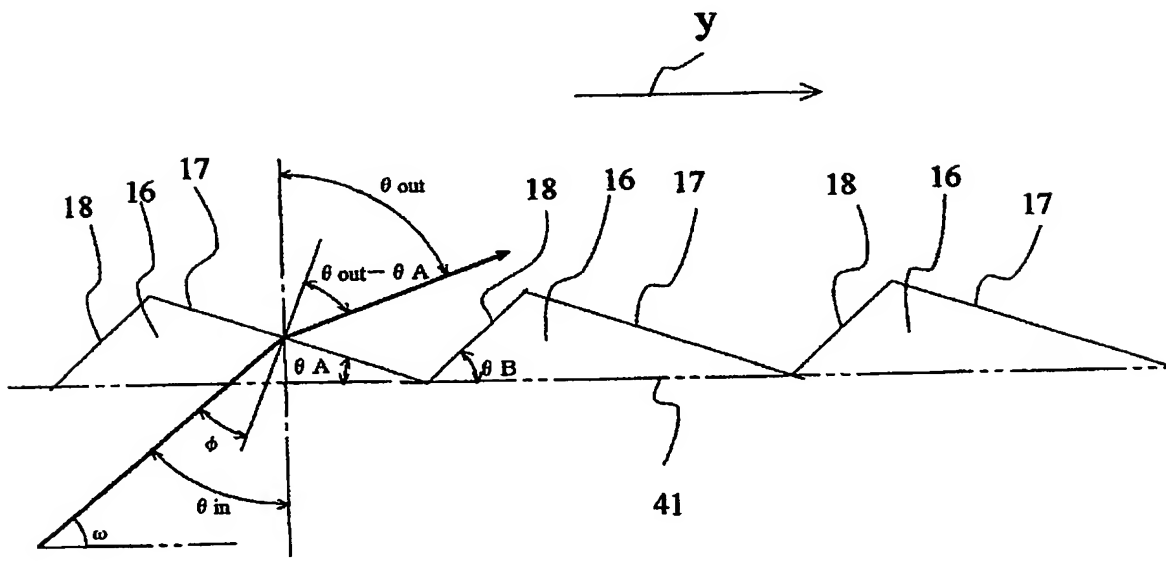
【図 22】



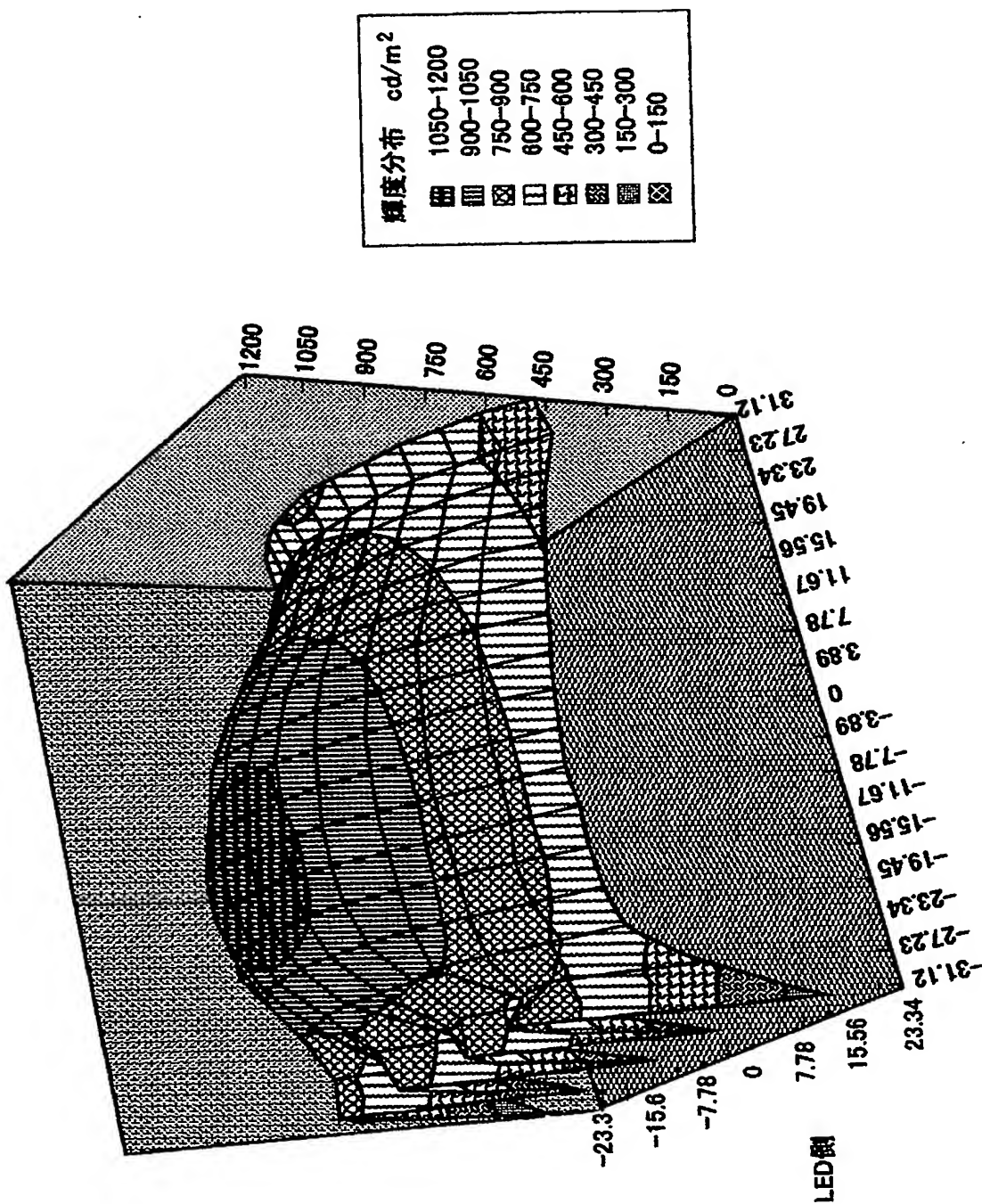
【図 23】



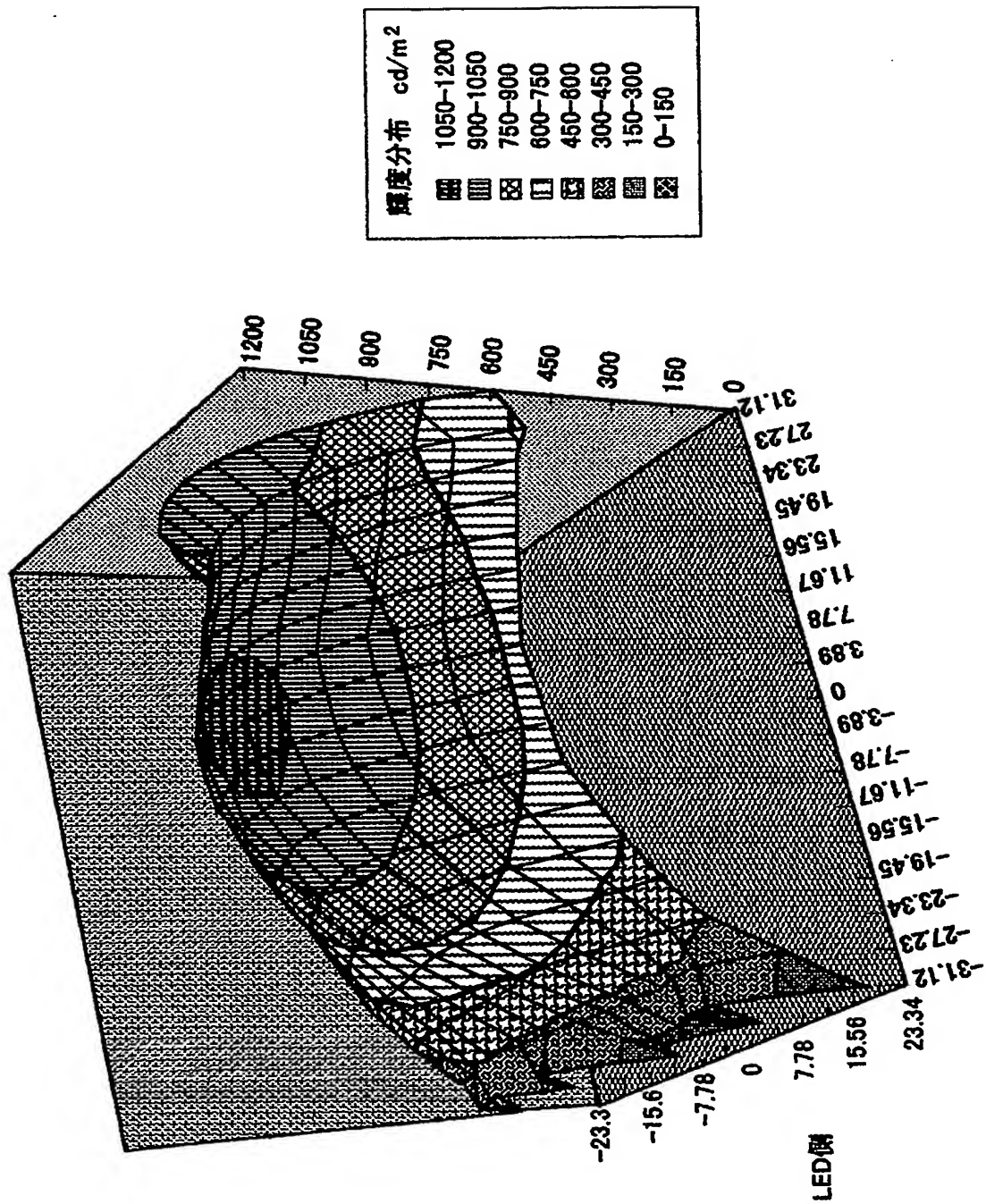
【図 24】



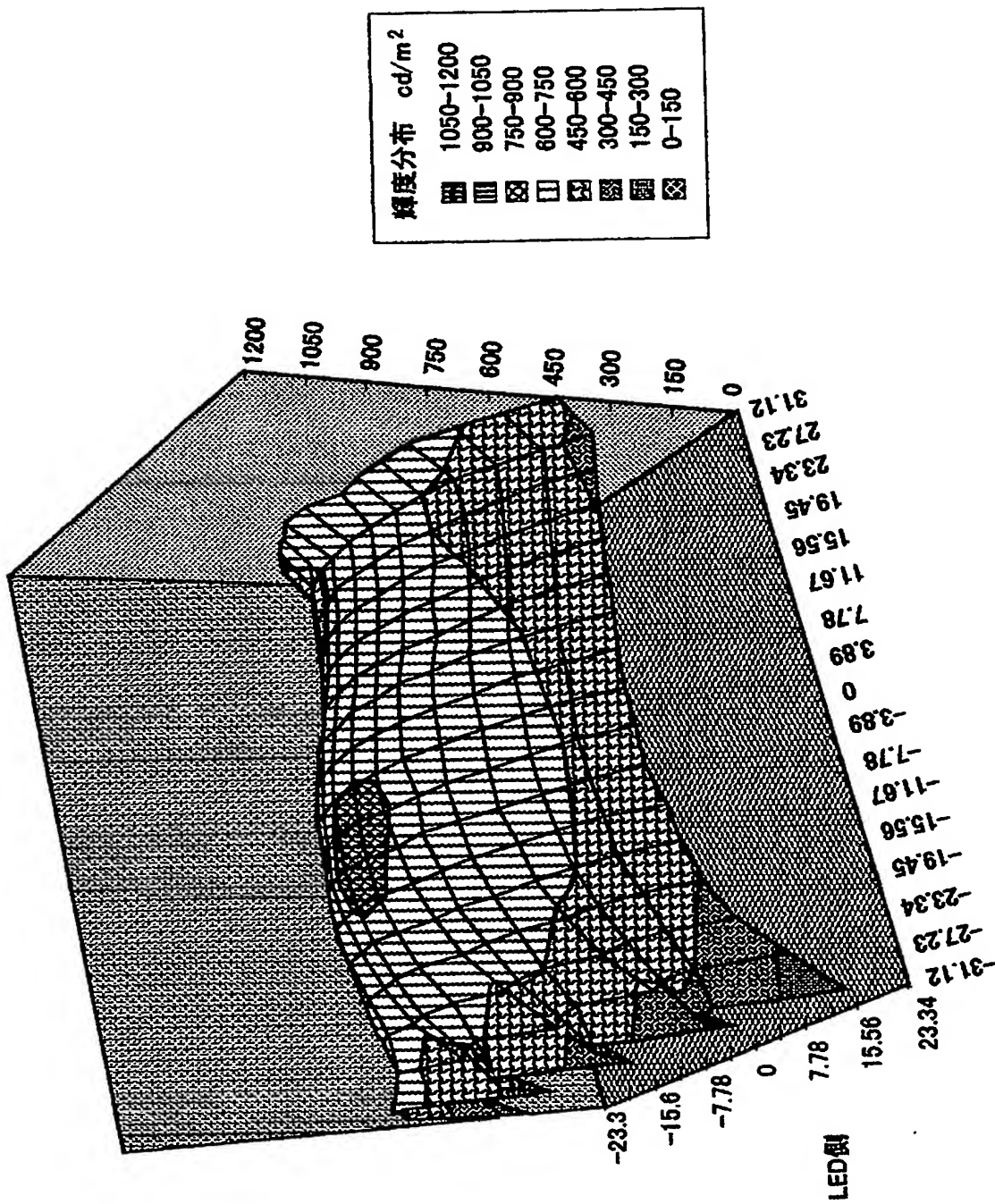
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【書類名】 要約書**【要約】**

【課題】 出射光輝度を高め、明るく見やすい画像表示を可能にする。

【解決手段】 導光板 2 は、入射面 3 から入射した蛍光ランプ 1 0 からの光が伝播の過程で出射面 4 から出射し、この出射面 4 からの出射光によって液晶表示パネル 5 を面状に照明するようになっている。導光板 2 の裏面 7 側には、光が出射面 4 の法線方向寄りに集光するように反射する集光機能面 1 4, 1 5 を形成してある。導光板 2 の出射面 4 側には、入射面 3 から入射した蛍光ランプ 1 0 からの光の出射を促す出射促進機能面 (1 7, 1 8) を形成してある。この出射促進機能面は、入射面 3 から遠ざかるに従って導光板 2 の板厚を緩やかに減じる第 1 の傾斜面 1 7 と、この第 1 の傾斜面 1 7 の端部で且つ導光板 2 の板厚の薄い側の端部から遠ざかるに従って導光板 2 の板厚を急激に増加させる第 2 の傾斜面 1 8 とからなっている。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2003-355045
受付番号	50301712277
書類名	特許願
担当官	森吉 美智枝 7577
作成日	平成15年11月19日

<認定情報・付加情報>

【提出日】

平成15年10月15日

特願 2 0 0 3 - 3 5 5 0 4 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 0 8 7 6 5]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由]

新規登録

住 所

埼玉県川口市並木 2 丁目 3 0 番 1 号

氏 名

株式会社エンプラス